

Aus der Universitäts-Klinik und Poliklinik für Zahn-, Mund-
und Kieferkrankheiten der Johannes-Gutenberg-Universität Mainz
Direktor: Prof. Dr. F. Jung

Messungen der approximalen Lageveränderungen
der natürlichen Zähne im prothetisch versorgten
Lückengebiß

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Würde eines Doktors der Zahnheilkunde
der Hohen Medizinischen Fakultät der
Johannes-Gutenberg-Universität Mainz

vorgelegt von
Uwe Brosda
aus Jessen/Elster

Mainz 1968

Aus der Universitäts-Klinik und Poliklinik für Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten
der Johannes-Gutenberg-Universität Mainz
Direktor: PROF. DR. F. JUNG

**Messungen der approximalen Lageveränderungen
der natürlichen Zähne im prothetisch versorgten Lückengebiß**

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Würde eines Doktors
der Zahnheilkunde
der Hohen Medizinischen Fakultät
der Johannes-Gutenberg-Universität Mainz

vorgelegt von
UWE BROSDA
aus Jessen/Elster

Mainz 1968



Dekan: Prof. Dr. Schürmann

Referent: Prof. Dr. F. Jung

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung
2. Der Stand der einschlägigen Literatur
3. Klinische und modellanalytische Untersuchungen
 - a. Methodik
 - b. Fehlerquellen
4. Untersuchungsergebnisse
5. Mathematisch-statistische Auswertung
 - a. Materialaussage
 - b. Angewandte statistische Methoden
 - c. Testergebnisse und graphische Darstellungen
 - d. Statistische Aussage
6. Diskussion
7. Zusammenfassung
8. Literaturnachweis



Digitized by the Internet Archive
in 2026

Einleitung

Im eugnathen Gebiß des rezenten Menschen sind die Zähne der zweiten Dentition in der Regel lückenlos angeordnet, wodurch die sogenannte tangentielle Versteifung zustande kommt. Diese bleibt in kariesfreien und parodontalgesunden Gebissen auch dann bestehen, wenn die punktförmigen Kontakte der Zähne, die durch die Art ihrer Verankerung in der Alveole und durch die elastische Deformierbarkeit ihrer Alveolen in vestibulo-oraler Richtung beweglich sind, bei starker Beanspruchung durch Kauen, Pressen und Knirschen abradiert und in Kontaktflächen umgewandelt werden. Die Distanz vom mittleren Schneidezahn bis zum letzten Molaren verringert sich dadurch in einer jahrzehntelangen Funktionsperiode um nicht weniger als 10 mm. Daß es dabei nicht zur Lückenbildung kommt, sondern die Zähne in mesialer Richtung aufschließen, beruht auf der Vorderlastigkeit der Zähne. Ihre Längsachsen sind nämlich bei seitlicher Betrachtung in mesialer Richtung geneigt.

Wenn nun die tangentielle Versteifung der Zahnreihen durch das Entfernen eines Zahnes unterbrochen wird, kippen die benachbarten Zähne und verlängert sich der Gegenzahn in die Lücke hinein. In der betroffenen Gebißhälfte kommt es zur Auflockerung beider Zahnreihenabschnitte mit Diastemenbildung, wodurch Prädisloktionsstellen für die Approximalkaries entstehen. Durch Sicheinkleifen von Speiseresten wird der Gingivalsaum abgedrängt. Die gekippt stehenden Zähne werden extra-axial belastet, worauf ihre Alveolen mit Schwind reagieren können. Die Bißhöhe kann absinken, und die über die Okklusionsebene herausgewachsenen Zähne können als Gleithindernisse fungieren und sowohl Lageveränderungen des Unterkiefers als auch schmerzhaftes Gelenkaffektionen hervorrufen.

Das Ausmaß dieser sekundären Dysgnathien wird von mehreren Faktoren bestimmt. Extraktionen vor Abschluß der Gebißentwicklung sind besonders folgenschwer. Die Entfernung eines Zahnes unmittelbar nach dem Sicheinstellen der letzten Molaren in die Okklusion führt ebenfalls noch zu den oben beschriebenen Veränderungen, selbst wenn es sich um eugnathe Gebisse handelt. Zu diesen können nach J U N G (15) auch solche mit einem primär mitteltierigen Überbiß, der in unserer Population sehr häufig ist, gerechnet werden, weil sie nach mehreren Jahren kräftigen Gebrauchs eigenstabil werden. Mit diesem treffenden Ausdruck hat U. H E I N T Z (zitiert in 15) die Gebisse charakterisiert, in denen die Ordnung durch Extraktionen nicht gestört wird. Diese Stabilität ist dann zu beobachten, wenn die lateralen Reibebewegungen des Unterkiefers gleithindernisfrei mindestens 1-2 mm weit ausgeübt werden können. Dazu sind nur wenige Gebisse spontan imstande. In der Regel müssen erst die steilen Höcker und Schneidekantenschrägen durch Abrasion abgeflacht werden und mehr noch die Zähne, den funktionellen Erfordernissen entsprechend, sich umstellen, wobei die anteriore und posteriore Nonokklusion eine sehr wichtige Rolle spielt.

Noch wichtiger für die Stabilität eines Gebisses ist die biologische Qualität des Gewebes. Bei parodontaler Insuffizienz oder, anders und vielleicht treffender bezeichnet, bei Minderwertigkeit der mesenchymalen Gewebe wandern die Zähne mitunter in lückenlosen und gut gestellten Gebissen ab und tun dies regelmäßig nach dem Verlust nur eines Zahnes.

Die prothetische Versorgung des Lückengebisses ist deshalb nicht nur zur Erhaltung oder Wiederherstellung der Gebißfunktionen, der mastikatorischen, phonetischen und physiognomischen notwendig, sondern auch dazu, die nach dem Verlust von Zähnen bedrohte Ordnung des Gebißsystems zu erhalten. Für den Verschuß einer kleinen Zwischenlücke ist das Einfügen einer

festen und unlösbar mit den natürlichen Zähnen verbundenen Prothese also eines Brückenersatzes die Methode der Wahl. Diese Empfehlung gilt auch noch für den Verschluß mehrerer kleiner Zwischenlücken einer Zahnreihe, die je Zahl und Anordnung der tragenden Zähne durch kleine Einzelbrücken oder durch eine und dann naturgemäß umfangreichere Brücke gedeckt werden können. Durch lege artis eingegliederte Brücken können die durch den Zahnverlust bedingten sekundären Lageveränderungen der Zähne mit Sicherheit vermieden bzw. bereits eingetretene weitgehend restauriert werden.

Nun müssen aber die als Pfeiler einer Brücke dienenden Zähne zur Aufnahme der Anker umfangreich beschliffen werden, wodurch zwangsläufig die Pulpen gefährdet und mitunter trotz aller Bemühungen auch geschädigt werden. Weiter muß der Cervikalrand der aus körperfremdem Material bestehenden Anker in den meisten Fällen in direkten Kontakt mit dem Gingivalsaum der natürlichen Zähne gebracht werden, wodurch ein chronischer Reiz gesetzt wird. In sichtbaren Zahnreihenabschnitten muß oft der Brückenkörper auf den Kieferkamm aufgelegt werden, wo die Hygiene erschwert wird.

Die phonetische und physiognomische Funktion kann oft nur unbefriedigend restauriert werden. Die zahnähnlich zu verblendende Labialwand der Anker auf sichtbaren vitalen Pfeilern muß wegen der meist notwendigen zirkulären Umfassung vorgebaut werden. Außerdem ist ein großer Zeit-, Arbeits- und Materialaufwand erforderlich. Beim notwendig werdenden Entfernen müssen Brücken fast immer zerstört werden.

Es sollte geprüft werden, ob die Art der prothetischen Versorgung eine bestimmte Veränderung hervorruft. Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, die approximalen Lageveränderungen im Lückengebiß nach dem Einfügen von abnehmbaren Teilprothesen festzustellen. Wir unterscheiden für den Verschluß von

Zwischen- und Frendlücken mit abnehmbaren Zahnersatz die Möglichkeit des

- a. rein dental-getragen,
- b. dental- und gingival-getragenen und
- c. rein gingival-getragenen

Ersatzes, die durch ihre verschiedenartigen Konstruktionsmerkmale auch unterschiedliche Veränderungen der approximalen Lagebeziehungen erwarten lassen.

Bei ausschließlich dental-getragenen Prothesen ist die Kau-druckübertragung auf das Restgebiß ähnlich wie bei festen Brücken. In der Regel sind die den Ersatz tragenden Zähne entweder überkront und direkt miteinander verbunden oder, überkront oder nicht überkront nur über die Prothese miteinander versteift. Sind die tragenden Zähne durch die Stütz- und Halteelemente in der Horizontalen fixiert, so behalten die Pfeilerzähne, im Gegensatz zu festen Brücken, die Möglichkeit, auf Belastung in vertikaler Richtung individuell zu reagieren, d.h. bei Belastung in apikaler Richtung bewegt zu werden.

Beim dental- und gingival-getragenen Ersatz wird die Kau-druckbelastung zum Teil schon auf das Tegument des Kiefers übertragen. Durch die Versteifung des Restgebisses mit Stütz- und Halteelementen ist hier ebenfalls die individuelle Bewegung der Zähne eingeschränkt.

Beim rein gingival-getragenen Ersatz wird die Belastung ausschließlich von der Schleimhaut aufgenommen. Die Prothese ist nur durch Halteelemente mit dem Restgebiß verbunden.

Aufgrund klinischer Beobachtungen ergibt sich die Frage, ob nicht durch verschiedene Belastung der natürlichen Zähne sowohl, als auch durch die unterschiedliche Art der Lückenbegrenzung Veränderungen entstehen, die gerade im prothetisch versorgten Lückengebiß von klinischer Bedeutung sind.

Viele Autoren (3,6,11,19,23,28) berichten über Veränderungen im Restgebiß nach dem Einfügen gingival-getragener Teilprothesen. Nach kurzer Tragezeit des Ersatzes ist das klinische Bild verändert, weil sich die Prothese nach Resorption der belasteten Alveolarfortsätze in das Tegument eingelagert hat. Dadurch verlängern sich einmal die klinischen Kronen der Zähne, zum anderen treten sie bei fehlenden Antagonisten über die Okklusionsebene hinaus.

F R A N K (6) und M A R X (17) haben im Oberkiefer bzw. im Unterkiefer vollbezahnter Gebisse Werte über die Kippung und Wanderung von Zähnen als Reaktion auf das Tragen von Gaumen- bzw. Lingualplatten veröffentlicht. Dabei stützten sie sich zum Teil auf die Messungen der physiologischen Eigenbeweglichkeit der Zähne durch M Ü H L E M A N N (18) und über die elastische Deformierbarkeit der Mandibula bei der Bißöffnungsbewegung J U N G (13).

F R A N K (6) ließ seine Patienten längere Zeit OK-Platten aus Paladur tragen. Bereits nach zwei Tagen konnte er feststellen, daß sich der Abstand der ersten Prämolaren um 0,04 bis 0,06 mm in der Transversalen vergrößert hatte. Der Abstand der ersten Molaren war in seiner Ausweichung mit 0,01 bis 0,04 mm geringer. Dies ließ sich damit erklären, daß im Gebiet der Prämolaren im OK die physiologische Eigenbeweglichkeit der Zähne größer ist als im Bereich der Molaren, wo die Crista zygomatico-alveolaris eine kompakte Knochenleiste bildet. Nach achttägiger Tragezeit bildete sich zwischen der Platte und den Zähnen ein Spalt, durch den sich Speisebrei quetschte. Nach zehn Wochen kam es zum Stillstand der bukkalen Ausweichung. Für Patienten, die Knirscher oder Presser waren, ergaben sich höhere Werte.

Zwei Jahre später fand M A R X (17) bei ähnlichen Untersuchungen im Unterkiefer, daß sich die Abstände der ersten Prä-

molaren um 0,11 mm und die der zweiten Molaren um 0,20 mm vergrößert hatten. Er gibt hierfür das anatomisch-physiologisch bedingte funktionelle Verhalten der Mandibula an, die nach J U N G (13) bei jeder Funktion der Kaumuskulatur eine elastische Deformierung erfährt.

Über die Eigenbeweglichkeit der Zähne im OK bei Belastungen hatte zuvor B R E D A U (1) nach der Mühlemannschen Methode Untersuchungen angestellt. Dabei konnte bewiesen werden, daß die Zahnbeweglichkeit nach bukkal größer war als nach palatinal. Die Erklärung findet sich in den anatomischen Gegebenheiten des Kieferknochens; die vestibuläre knöcherne Begrenzung wird bukkal nur durch eine relativ dünne Knochenleiste gebildet, wohingegen nach palatinal der Gaumen in sich knöchern versteift ist. Außerdem spielen Zahl und Stellung der Zahnwurzeln eine Rolle.

Als Belastungsmoment der Zähne bei Veränderungen sowohl in der Transversalen als auch in der Sagittalen kommt auch eine Teilprothese in Frage. Deshalb sollte man bei der Versorgung der Patienten mit abnehmbaren Teilprothesen nicht nur die einzelnen Lücken betrachten, sondern nach R I E C H E L - M A N N (19) "das Gebiß als funktionelles Ganzes ansehen und danach den Behandlungsplan aufstellen." Darum ist die Beachtung der geschilderten Ausweichungen für die Planung von entscheidender Bedeutung.

Für die Veränderungen in der Sagittalen ist neben den bislang angeführten Erscheinungen auch die Beweglichkeit der Prothese von Wichtigkeit. Die Prothese besitzt eine gewisse Eigenbeweglichkeit bei der Kauarbeit, die von der Beschaffenheit der Schleimhautunterlage abhängt. Dabei können durch das Tragen von Platten folgende Schäden auftreten: Gingiva und Papillen neigen zur Infektion, es entsteht zirkuläre Zahnhalskaries. Belastungsmomente führen zum Ausweichen der

Pfeiler und Überdruck auf die Frontzähne bei vorzeitigem Verlust der Seitenzähne (R I E C H E L M A N N (19)). Strukturveränderungen der Kiefer zeigen sich röntgenologisch in den funktionell minderbelasteten Markräumen als Aufhellung des Röntgenkontrastes.

Es fragt sich, ob Lückenveränderungen allein durch die o.a. Erscheinungen hervorgerufen werden, oder ob hierfür auch andere Faktoren verantwortlich sind. Da Bewegungen von Prothesen bei der Kaufunktion bekannt waren, beschäftigte sich T A B E T (25) mit den verschiedenartigen Translationen eines Prothesenfreundsattels.

Abbildung 1 zeigt den Freundsattel in den drei räumlichen Ebenen orientiert. Er kann unter dem Kaudruck sechs verschiedene Bewegungen ausführen, wobei drei verschiedene Translationen, das bedeutet: Verschiebungen im Ganzen und zwei Rotationen, d.h. Drehbewegungen in verschiedenen Achsen festgestellt werden können.

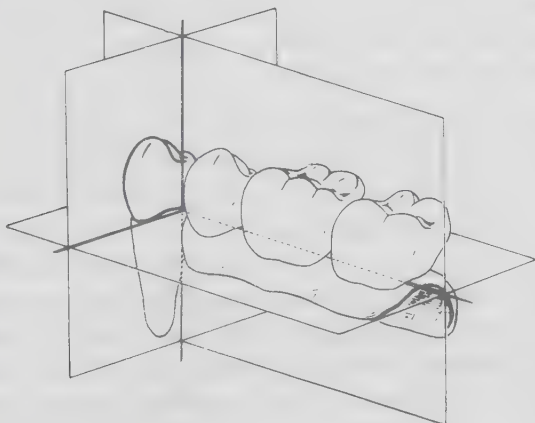


Abbildung 1

Prothesenfreundsattel in den drei räumlichen Ebenen orientiert.

Hierbei können die verschiedenen Bewegungen auch miteinander kombiniert sein. Die sechs Grundbewegungen lassen sich einteilen in:

- a. Translationsbewegungen: 1. Hub
 2. Querschub
 3. Längsschub
- b. Rotationsbewegungen: 1. Wippen
 2. Kippen
 3. Schwoien ¹⁾

Je mehr Bewegungsrichtungen frei sind, um so geringer ist die Belastung der Pfeiler; je mehr eingeschränkt sind, um so größer ist ihre Belastung. Diese Bewegungen übertragen sich auf die Zähne des Restgebisses und können als exogene Faktoren für parodontotische Veränderungen angesprochen werden, worauf E L B R E C H T (4) hinwies.

Einen weiteren Faktor für die Zahnstellungsveränderungen stellt der Kaudruck dar. Im gesunden Gebiß beträgt er im Molarenbereich bei punktförmiger Belastung 25-30 kg. Das Lückengebiß soll dabei so versorgt werden, daß der Kaudruck weitgehend an den physiologischen Wert herankommt.

Neben der vertikalen Reibebewegung spielen die bei der Kauarbeit auftretenden Horizontalschübe der Prothese eine Rolle. Die Größe der Schubwirkungen ist abhängig von dem Verhältnis der Länge von klinischer Zahnkrone zur Wurzel. Der physiologische Wert ist 1 : 2. Bei älteren Patienten wird das Verhältnis kleiner; dadurch werden Horizontalschübe des Prothesenrandes begünstigt, da das Verhältnis von Kraftarm zu Lastarm negativ verändert wird. Die größte Belastung des Parodontiums entsteht durch die Kippung der Teilprothese, weil ein Zahn,

1) Der Ausdruck Schwoien ist der Seemannssprache entnommen; er bezeichnet die Bewegungen des vorm Buganker liegenden Schiffes, das sich in die Wind- und Strömungsrichtung legt.

der zwischen Prothesenkörper und Halteelement steht, bei der Kippung dauernd geringfügige Luxationsbewegungen erfährt.

A.M. S C H W A R Z (23) beschäftigte sich mit der Bewegung belasteter Zähne und stellte fest, daß jede Kippung eines Zahnes relativ kleine Teile des Parodontiums auf Zug (Z) und umschriebene Bezirke der Alveolarwand auf Druck (D) und zwar an verschiedenen Stellen in verschiedenen Graden, beansprucht. Abb.2 zeigt die bei seitlicher Belastung entstehenden Druck- und Zugzonen. Ob eine Kippung oder Parallelverschiebung eintritt, ist nicht abhängig von dem Verhältnis der Krafrichtung zur Einspannstelle des Zahnes in der Alveole, sondern von der

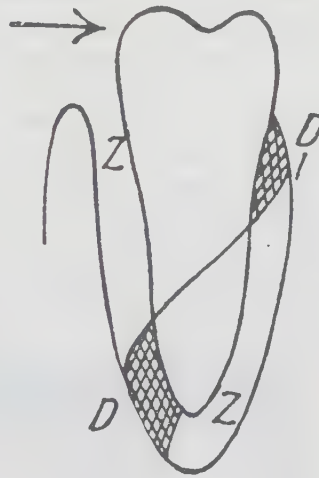


Abbildung 2

D = Druckzone

Z = Zugzone

bei transvers. Belastung

Krafrichtung zum Drehpunkt. Die Lage des Drehpunktes hängt von der Gesamtheit des Aufhängeapparates ab. Der Drehpunkt liegt immer apikalwärts der Mitte der klinischen Wurzel. Eine durch den Mittelpunkt der Kippachse zielende Kraft bewirkt Parallelverschiebung des Zahnes in seiner Alveole. Bei der Zahnwanderung befindet sich die größte Taschentiefe immer im Rücken der Wanderungsrichtung. Die natürlichen Zähne reagieren nicht auf jede Krafteinwirkung mit Kippung oder Wanderung von Zähnen. Davor sind sie durch die physiologischen Entlastungseinrichtungen gesichert. Diese sind das Längenverhältnis der klinischen Krone zur Wurzel, der Zahnhalteapparat als

Gewebspolster, die Weite des Periodontalspaltes sowie die Mehrhöckerigkeit und Mehrwurzeligkeit der Zähne (E L - E R E C H T (4)). Eine weitere Entlastung der Zähne bildet die natürliche Abrasion in stärkerem Grade, die die laterale Bewegungsfreiheit garantiert.

Abgestützte Prothesensättel werden stärker belastet als gingival-getragene; diese werden erst bei umfangreichem Zahnverlust benutzt (J U N G (12)). Auftretende Veränderungen wurden bereits beschrieben.

Zur Bestätigung der angeführten Literaturauszüge folgt ein Beispiel eigener klinischer Beobachtung.

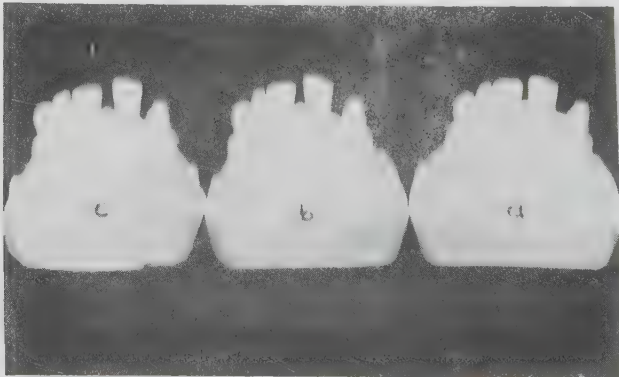


Abbildung 3

Kieferabgüsse des Falles 33

Der Patient W.D., 61 Jahre alt, trug ein Jahr lang eine schleimhaut-getragene Oberkieferteilprothese, die nur mit einfachen, handgebogenen Klammern an den Eckzähnen befestigt war. Es kam in dem o.a. Zeitraum zu einer deutlichen Lückenvergrößerung der beiden mittleren oberen Incisivi.

J U N G (11) bezeichnet den gingival-getragenen Ersatz wegen der starken Veränderungen des Restgebisses als Übergang zur Vollprothese. Damit soll die Inkorporation des totalen Ersatzes vorbereitet werden.

T h e m e n - u n d F r a g e s t e l l u n g d e r A r b e i t

Die Untersuchungen von F R A N K (6) und M A R X (17) beschränkten sich auf die transversalen Lageveränderungen im vollbezahnten Gebiß. Die folgenden Messungen wurden im prothetisch versorgten Lückengebiß vorgenommen; sie beziehen sich auf die sagittalen Werte. Gemessen wurden Zahnlücken (A) und Interdentallücken (B).

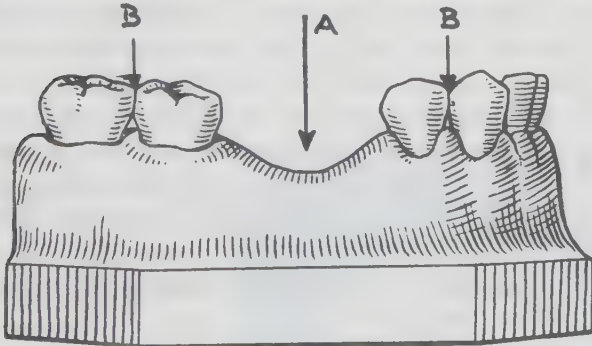


Abbildung 4

Darstellung der Zahnücke (A) und Interdentallücke (B)

Bei den Untersuchungen interessierte:

1. Wie groß sind die sagittalen Lageveränderungen?

Alle Lücken wurden ohne Unterscheidung der Kiefer und der Art des Ersatzes untersucht.

2. Besteht bei den Veränderungen ein Unterschied zwischen Ober- und Unterkiefer?

Diese Frage ist bedingt durch die verschiedene Knochenstruktur der Kiefer. Während der OK aus spongiösem Knochen besteht, bildet der UK eine kompakte Knochenspanne. Die klinischen Ergebnisse wurden im mathematisch-statistischen Teil einander gegenübergestellt.

3. Ergeben sich unterschiedliche Veränderungen bei abgestütztem und schleimhaut-getragenen Ersatz?

Weil der Herstellungsvorgang und das Material verschieden sind, ergab sich diese Frage. Gingival-getragene Prothesen sind meist aus Kunststoff mit handgebogenen Halteelementen aus Stahldraht gefertigt. Abgestützter Ersatz besteht aus den einschließlich der Halte- und Stützelemente in einem Stück gegossenen Metallgerüsten aus einer Chrom-Kobalt-Molybdän-Legierung. Manuell gefertigte Klammern liegen der Schmelzoberfläche des Zahnes ungenau an. Zudem besitzt ein gezogenes Material, wie der Draht, ein sog. Rückerinnerungsvermögen, das dem gegossenen Metall fehlt. Mit Rückerinnerungsvermögen wird die Fähigkeit eines gezogenen Metalls, in seine ursprüngliche Form zurückzukehren, bezeichnet.

4. Sind Veränderungen nebeneinanderliegender Lücken voneinander abhängig?

Diese Möglichkeit ist vor allem bei Lücken zu beachten, die nur durch einen oder zwei Zähne voneinander getrennt sind.

Eigene klinische und modell-analytische Untersuchungen

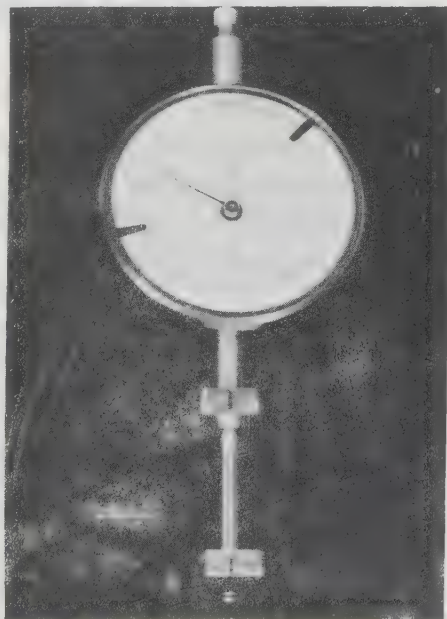
a. Arbeitsmethodik

In der vorliegenden Arbeit wurden die sagittalen Lageveränderungen der natürlichen Zähne im prothetisch versorgten Gebiß untersucht. Die Messungen erfolgten an Kieferabgüssen aus Gips. Zuerst wurde an unversorgten Kiefern gemessen. Die erste Nachuntersuchung erfolgte 1/2 Jahr nach der prothetischen Versorgung, die zweite ein halbes Jahr darauf. Die Untersuchungen werden im folgenden bezeichnet

- | | | |
|-----------------------|--------------------------------|------------------------------|
| a) vor der Behandlung | b) nach 1/2-jähriger Tragezeit | c) nach 1-jähriger Tragezeit |
|-----------------------|--------------------------------|------------------------------|

Gemessen wurden die Zahn- und Interdentallücken, wobei unter Interdentallücken der Abstand zweier anatomisch nebeneinander gehörender Zähne und unter Zahnlücken der Abstand von Zähnen bezeichnet ist, die nach dem Verlust der anatomischen Nachbarn ein unbezahntes Kieferstück begrenzen. Dabei sind die Interdentalabstände einmal und die Zahnlücken zehnmal geprüft worden. Für die Bestimmung der Abstände wurden eine Dickenlehre und ein Innentaster benutzt; die Dickenlehre mit einem Meßbereich von 0,050 bis 1,000 mm für die Interdentallücken, der Innentaster mit einem Arbeitsbereich von 2,000 bis 32,000 mm für die Zahn- lücken.

Abbildung 5
Meßuhr



Die in der Abbildung 5 gezeigte Meßuhr wird schematisch auf Abb.6 dargestellt. Mit der Erläuterung der Einzelteile 1-5 ist die Arbeitsweise des Gerätes verständlicher.

"1" bezeichnet die Meßuhr selbst, die über die Führungsachse mit den Meßbacken "2" und "3" in Verbindung steht. An den zwei Meßbacken sind mit den Senkschrauben "4" die Meßauflagen "5" befestigt. Der Meßbereich des Gerätes kann um weitere 13 mm erweitert werden, indem man in Position "2" die Senkschraube "4" löst. Dann läßt sich das Klemmstück "2" bis an das Gehäuse "1" heranschieben und wieder mit "4" befestigen.

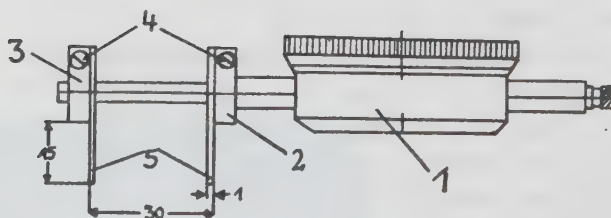


Abbildung 6

Schematische Darstellung der Meßuhr aus Abb.5

Die Meßauflagen "5" bestehen aus einem 1 mm dicken Stahlblech von 15 mm Länge. Dieses Material weist nach Angabe der Herstellerfirma bei einer Dauerbelastung von 80 g eine Verbiegung von maximal 0,0003 mm auf. Dieser Wert ist für die durchgeführten Messungen vernachlässigbar. Die Skaleneinteilung der Uhr beginnt mit 0,010 mm, wenn sie als Außentaster verwen-

det wird. Durch entsprechend weite Skaleneinteilung lassen sich $1/1000$ mm schätzen. Weil das Gerät bei den vorliegenden Untersuchungen als Innentaster angewendet wird, beginnt der Meßbereich bei 2,000 mm, da die Meßauflagen je 1 mm Dicke aufweisen. Die Breite der Meßauflagen verhindert ein Verankerten der Uhr, wodurch Meßwerte mit verkürzenden Winkelmerkmalen ausgeschlossen werden.

b. Ausschaltung von Fehlerquellen:

Die Versuche, auch die transversalen und vertikalen Veränderungen zu erfassen, scheiterten an den auftretenden Fehlerquellen. In der Transversalen reichte bei breiten Kiefern im Molarenbereich die Meßuhr nicht aus, da teilweise die Molarenabstände über 50,000 mm betrugen. Außerdem traten bei einer Messung von einem Zahn zum Nachbarzahn Meßfehler auf, da die Uhr wegen der Breite der Meßbacken nicht nur an einem Zahn anlag.

Versuche, Veränderungen in der Vertikalen zu bestimmen, mußten scheitern, da keine feststehenden Meßpunkte vorliegen, wenn die Antagonisten fehlen und im Gegenkiefer das klinische Bild verändert ist.

Bei der Abformung der Kiefer ergeben sich Fehler von 0,01 bis 0,04 mm. Sie resultieren aus den anatomischen und physiologischen Veränderungen der Kiefer bei maximaler Mundöffnung, die zur Abdrucknahme notwendig ist. Es kommt durch die am Kieferkörper ansetzenden Muskeln zu einer elastischen Deformierung des Knochens, die sich im Molaren- und Prämolarenbereich unterscheiden. Außerdem weisen alle Zähne eine physiologische Eigenbeweglichkeit in der Alveole auf, die bis zu 0,01 mm in der sagittalen Richtung beträgt.

Da Gips und Abdruckmassen beim Abbinden eine Kontraktion er-

fahren, wurden zur Einschränkung der Materialfehler die vom Hersteller vorgeschriebenen Mischverhältnisse eingehalten. Um die Fehler gering zu halten, wurden alle Modelle nach einem Zeitraum von drei Monaten nach Herstellung ausgemessen. Mit der Dickenlehre wurden die Messungen nur einmal vorgenommen, um den Gipsabrieb mit den Metallblättchen zu vermeiden. Mit dem Innentaster wurden alle Messungen in regelmäßigen Abständen zehnmal wiederholt, um den Mittelwert der Zahlenreihe zu errechnen, der als eigentlicher Wert eingesetzt wurde.

Die folgenden Aufstellungen zeigen die klinischen Untersuchungen, die der Übersicht halber in den wesentlichen Punkten zusammengefaßt sind.

Erläuterung der Abkürzungen
in den klinischen Untersuchungen:

EZ	=	Ernährungszustand
AZ	=	Allgemeinzustand
OK	=	Oberkiefer
UK	=	Unterkiefer
R +	=	rechte Kieferhälfte
+ L	=	linke Kieferhälfte
X	=	fehlender Zahn
Kr.	=	Krone
Br.	=	Brücke
PB	=	Prämolarenbreite
Z	=	zerstörter Zahn

8. Zu messende Zahnlücken im UK: $\overline{2|2}$

Interdentallücken: $\overline{1|23}$

a. vor der Behandlung	b. nach 1/2-jähriger Tragezeit	c. nach 1-jähriger Tragezeit
7,991	7,729	7,726
$\overline{1 2-3}$		
0,850	0,400	0,300

Im OK ist die Interdentallücke $\overline{1|1}$ durch das Einsinken der Prothese eingeengt worden. Die UK-Prothese ist durch den starken Einbiß nach mesial geschoben worden; durch den Schub auf die Stützpfeiler trat eine Lückeneinengung auf.

Fall 2

Herr M.S.

Alter: 37 Jahre

1. EZ und AZ: mäßig
2. Zahnverlust: durch Herderkrankung
3. Grund der prothetischen Versorgung: aus therapeutischen und
kaufunktionellen Gründen.
4. Zahnbefund:

	Kr.									Kr.X								
R	8	7	6	X	X	3	2	1		1	X	X	X	5	X	7	8	L
	X	7	6	5	4	3	2	1		1	2	3	4	5	X	7	8	

5. Gingivabefund: Gingivitis am Kronenrand bei 6, sonst normal durchblutet.
6. Bißlage: 1/2 PB Distalbiß; Deckbiß mit einem Schneliezahnüberbiß von 6 mm. Ein Senkbiß ist nicht nachweisbar. 6 ist frühzeitig extrahiert und die Lücke ist vollständig geschlossen. Die fehlenden Zähne sind durch einen abgestützten Ersatz angegliedert, der mit Doppelarmklammern mit Auflegern bei 76 und 57 gehalten und gestützt wird.
7. Zu messende Zahnlücken im OK: 6-3 und 1-5
Interdentallücken sind nicht vorhanden.

Meßwerte: 6-3

a. vor der Behandlung	b. nach 1/2-jähriger Tragezeit	c. nach 1-jähriger Tragezeit
14,210	14,006	14,003
<u>1-5</u>		
19,690	19,688	19,684

Die eingegliederte OK-Platte ist skelettiiert und im Frontzahnbe-
reich paradentienfrei gestaltet. Es ist durch den Druck der Bony-
hard-Klammer ohne Widerlager an 3 zu einer geringfügigen Lücken-
einnengung gekommen. Die bei der Lücke 1-5 aus den Meßwerten er-
sichtliche Lückeneinnengung kann entweder durch die physiologische
Eigenbeweglichkeit des Zahnes in seiner Alveole oder durch einen
Fehler bei der Messung entstanden sein.

Fall 3

Herr V. P.

Alter: 59 Jahre

1. EZ und AZ: gut
2. Zahnverlust durch Karies
3. Grund der prothetischen Versorgung: aus kaufunktionellen Gründen.
4. Zahnbefund:

	Br.								Br.								
	Kr.				Kr.				Kr.				Kr.				
R	X	7	X	X	X	3	2	1	1	2	3	4	X	X	7	X	L
	X	X	X	X	X	3	2	X	1	2	3	X	X	X	X	X	
					Kr.								Kr.				

5. Gingivabefund: im Bereich der Brückenpfeiler und Kronen marginale Gingivitis.
6. Bißlage: Neutralbiß mit einem Schneidezahnüberbiß von 5 mm. Die Schliffacetten lassen auf eine Bißsenkung von ca. 2 mm schließen.
7. Zu messende Zahnlücken im UK: $\overline{2 \mid 1}$
Interdentallücken: $\overline{3-2 \mid}$

Meßwerte: $\overline{2 \mid 1}$

a. vor der Behandlung	b. nach 1/2-jähriger Tragezeit	c. nach 1-jähriger Tragezeit
3,889	3,889	3,889
$\overline{3-2 \mid}$		
0,650	0,350	0,000

Bei der vorliegenden abgestützten Teilprothese ist in der Größe der vorhandenen Zahnücke keine Veränderung eingetreten. Nur die dem Stützpfeiler benachbarte Interdentallücke hat sich geschlossen. Die Prothese ist mit Doppelarmklammern und Auflegern an $\overline{3 \mid 3}$ befestigt und abgestützt.

Fall 5

Frau B. H.

Alter: 30 Jahre

1. EZ und AZ: schlecht, Tbc.
2. Zahnverlust: durch Karies
3. Grund der prothetischen Versorgung: aus kaufunktionellen Gründen und als Prophylaxe gegen Magenerkrankungen

4. Zahnbefund:

R $\frac{X \ X \ 6 \ 5 \ 4 \ 3 \ 2 \ 1}{X \ X \ X \ X \ 4 \ 3 \ 2 \ 1}$ | $\frac{1 \ 2 \ 3 \ 4 \ 5 \ X \ 7 \ X}{1 \ 2 \ 3 \ 4 \ X \ X \ X \ X}$ L

5. Gingivabefund: Vor Beginn der zahnärztlichen Therapie starke Gingivitis im UK-Seitenzahnbereich durch Wurzelreste und überhängende Füllungen. Nach Sanierung heilte die Gingivitis ab.
6. Bißlage: Neutralbiß mit einem Frontzahnüberbiß von 4 mm und einer Frontzahnstufe von 3 mm. Der OK wurde nicht prothetisch versorgt. Im UK wurde eine auf $\overline{43}$ und $\overline{34}$ abgestützte Prothese eingegliedert, die von Doppelarmklammern gehalten wird.
7. Zu messende Interdentallücken: $\overline{3-4}$, $\overline{2-1}$, $\overline{1-1}$, $\overline{2-1}$, $\overline{3-2}$
 $\overline{4-3}$.

Meßwerte:

a. vor der Behandlung	b. nach 1/2-jähriger Tragezeit	c. nach 1-jähriger Tragezeit
$\overline{3-4}$ 1,450	1,400	1,350
$\overline{2-1}$ 0,550	0,500	0,500
$\overline{1-1}$ 0,600	0,550	0,500
$\overline{2-1}$ 0,300	0,250	0,250
$\overline{3-2}$ 0,800	0,750	0,700
$\overline{4-3}$ 1,500	1,300	1,300

Durch die vom OK auf die Freiendsättel ausgeübten Schübe auf die Prothese ist eine Gesamtverschiebung nach mesial eingetreten, wodurch alle Interdentallücken eingeengt wurden.

Fall 6

Frau A.L.

Alter: 37 Jahre

1. EZ und AZ: sehr gut
2. Zahnverlust: durch Karies
3. Grund der prothetischen Versorgung: Wiederherstellung der Kaufunktion.
4. Zahnbefund:

R $\frac{8\ 7\ X\ X\ X\ 3\ X\ X}{8\ 7\ X\ 5\ 4\ 3\ 2\ 1}$ | $\frac{X\ X\ 3\ X\ X\ X\ 7\ X}{1\ 2\ 3\ 4\ 5\ X\ 7\ X}$ L

5. Gingivabefund: In der UK-Front durch Zahnsteinansatz leichte Gingivitis marginalis.
6. Bißlage: Neutralbiß; ein Senkbiß ist nicht nachzuweisen. Der OK wurde mit einer auf 7|7 abgestützten Stahlplatte versorgt. Als Halteelemente dienen Doppelarmklammern. Die Eckzähne wurden zur Abstützung nicht verwendet, da 3 devital und nicht voll belastbar ist.
7. Zu messende Zahnlücken im OK: 7-3, 3|3 und 3-7
Interdentallücken: 8-7

Meßwerte:

a. vor der Behandlung	b. nach 1/2-jähriger Tragezeit	c. nach 1-jähriger Tragezeit
<u>8-7</u>		
0,550	0,200	0,050
<u>7-3</u>		
23,428	23,652	23,710
<u>3 3</u>		
25,790	25,831	25,842
<u>3-7</u>		
22,821	22,832	22,847

Da die Abstützung der Prothese nur auf 7|7 ruht, hat sich die Platte im anterioren Bereich eingelagert. Somit kam es zu einer gleichmäßigen Vergrößerung der Zahnlücken und zum Schluß der Interdentallücke 8-7. Ein Absinken des Bisses während der Untersuchungen konnte nicht festgestellt werden.

Fall 8

Frau K. E.

Alter: 51 Jahre

1. EZ und AZ: gut
2. Zahnverlust: durch Karies
3. Grund der prothetischen Versorgung: aus physiognomischen und kaufunktionellen Gründen.
4. Zahnbefund:

R $\frac{X\ X\ X\ X\ X\ 3\ 2\ 1}{X\ X\ X\ X\ 4\ 3\ 2\ 1}$ | $\frac{1\ X\ X\ X\ X\ X\ X}{1\ 2\ X\ X\ 5\ X\ X}$ L

5. Gingivabefund: Im Frontzahnbereich beider Kiefer ist durch den tiefen Biß mit Gingivakontakt eine Gingivitis vorhanden.
6. Bißlage: Neutralbiß mit Frontzahnüberbiß von 7 mm und eine sagittale Stufe von 5 mm. Es liegt ein Senkbiß von 2 mm vor. Die fehlenden Zähne sind durch schleimhautgetragene Prothesen ersetzt, die mit handgebogenen Klammern gehalten werden.

7. Zu messende Zahnlücken im OK: 1-4

Interdentallücken: 1 | 1 und 2-1

Meßwerte:

a. vor der Behandlung	b. nach 1/2-jähriger Tragezeit	c. nach 1-jähriger Tragezeit
<u>1-4</u>		
16,330	17,137	17,257
<u>1 1</u>		
0,000	0,850	0,050
<u>2-1</u>		
0,000	0,450	0,600

8. Zu messende Zahnlücken im UK: 1-2-5

Interdentallücken: 1 | 1 und 1-2

Meßwerte:

a. vor der Behandlung	b. nach 1/2-jähriger Tragezeit	c. nach 1-jähriger Tragezeit
<u>1-2-5</u>		
9,273	8,824	8,798
<u>1 1</u>		
0,700	0,600	0,550
<u>1-2</u>		
0,350	0,300	0,300

Durch die Einlagerung der OK-Prothese ist die OK-Front protrudiert worden und die Lücken zwischen 1 | 1 und 2-1 | entstanden. Der stark gekippte Zahn 5 ist durch die Schübe der Prothese auf die distale Schrägfläche nach mesial gekippt und die Lücke wurde kleiner. Durch diesen Mesialschub verkleinerten sich die Interdentallücken in der UK-Front.

Der Biß ist während der Untersuchungen um weitere 1,5 mm abgesunken, was sich an den Schliffacetten erkennen läßt.

Fall 9

Frau K. N.

Alter: 57 Jahre

1. EZ und AZ: gut
2. Zahnverlust: durch Karies
3. Grund der prothetischen Versorgung: aus ästhetischen und kau-funktionellen Gründen.
4. Zahnbefund:

R $\frac{X \ X \ X \ 5 \ 4 \ 3 \ X \ X}{X \ 7 \ X \ 5 \ 4 \ 3 \ 2 \ 1}$ | $\frac{X \ X \ 3 \ X \ X \ X \ X \ X}{1 \ 2 \ 3 \ 4 \ X \ X \ 7 \ 8}$ L

5. Gingivabefund: normal durchblutet, in Gegend 3|3 Retraktion des Gingivalsaumes um etwa 2 mm.
6. Bißlage: Mesialbiß um $1/3$ PB; 5 ist um 90° gedreht. Ein Senkbiß ist nicht nachzuweisen. Der Ersatz besteht aus einer schleimhautgetragenen, mit handgebogenen, einarmigen Klammern gehaltenen Prothese.
7. Zu messende Zahnlücken im OK: 3|3
Interdentallücken: 5-4

Meßwerte:

a. vor der Be- handlung	b. nach 1/2-jähriger Tragezeit	c. nach 1-jähriger Tragezeit
<u>3 3</u>		
20,070	20,270	20,321
<u>5-4</u>		
0,500	0,550	0,600

Die Strecke 3|3 ist durch das Einsinken der Prothese und durch das damit verbundene Abgleiten der Prothese an den palatinalen Schrägflächen der Zähne vergrößert. Auch die Interdentallücke 5-4 ist größer geworden, was wahrscheinlich auf eine Bukkalwanderung oder Kippung der Zähne zurückzuführen ist. Nach der Überprüfung nach einem Jahr konnte eine Bißsenkung von ca. 2 mm festgestellt werden.

Fall 10

Frau E. K.

Alter: 45 Jahre

1. EZ und AZ: mäßig
2. Zahnverlust: durch Karies
3. Grund der prothetischen Versorgung: aus kaufunktionellen und ästhetischen Gründen.
4. Zahnbefund:

R $\frac{X \ 7 \ X \ X \ X \ 3 \ 2 \ 1}{8 \ 7 \ X \ 5 \ 4 \ 3 \ 2 \ 1}$ | $\frac{1 \ 2 \ X \ X \ X \ 6 \ 7 \ X}{1 \ 2 \ 3 \ 4 \ 5 \ X \ 7 \ X}$ L

5. Gingivabefund: im UK leichte Gingivitis im Bereich der Front.
Im OK normal durchblutet.
6. Bißlage: Rückbiß um 1/2 PB. Es besteht ein Schneidezahnüberbiß von 5 mm und eine Stufe von 4 mm.
Die prothetische Versorgung erfolgte mit einer gingivalgetragenen Teilprothese mit einarmigen handgebogenen Klammern.
7. Zu messende Zahnlücken im OK: 7-3 und 2-6
Interdentallücken: 2-1 und 1-2

Meßwerte:

a. vor der Behandlung	b. nach 1/2-jähriger Tragezeit	c. nach 1-jähriger Tragezeit
<u>7-3</u>		
26,877	27,073	27,146
<u>2-6</u>		
19,081	19,277	19,344
<u>2-1</u>		
0,300	0,450	0,500
<u>1-2</u>		
0,450	0,400	0,400

Durch die Einlagerung der Prothese ist es zu einer gleichmäßigen Lückenvergrößerung gekommen. Diese kann auf die Abtriftung der Molaren und auf eine geringe Protrusion der OK-Front zurückgeführt werden. Eine Bißsenkung ist nicht nachweisbar.

Fall 11

Herr W.B.

Alter: 44 Jahre

1. EZ und AZ: sehr gut
2. Zahnverlust: durch Unfall und Karies
3. Grund der prothetischen Versorgung: aus physiognomischen und kaufunktionellen Gründen.
4. Zahnbefund:

X
R $\frac{X \ 7 \ X \ 5 \ 4 \ 3 \ 2 \ 1}{X \ 7 \ X \ 5 \ 4 \ 3 \ 2 \ 1}$ | $\frac{X \ X \ 3 \ X \ X \ X \ 7 \ X}{1 \ 2 \ 3 \ 4 \ 5 \ 6 \ 7 \ X}$ L
Kr.

5. Gingivabefund: im OK normal durchblutet, im UK im Bereich der Front Gingivitis marginalis.
6. Bißlage: Bei neutralem Biß und kleiner apikaler Basis besteht eine Protrusion der OK-Front. Die Frontzahnstufe beträgt 4 mm und der Überbiß 3 mm. Die Lücke des Zahnes 6 ist durch Drehung und Kippung der Nachbarn zu $\frac{3}{4}$ geschlossen. Eine schleimhautgetragene Prothese mit handgebogenen Klammern bildet den Ersatz der fehlenden Zähne.
7. Zu messende Zahnlücken im OK: 1-3 und 3-7
Interdentallücken: 7-5, 3-2 und 2-1.

Meßwerte:

a. vor der Behandlung	b. nach 1/2-jähriger Tragezeit	c. nach 1-jähriger Tragezeit
<u>1-3</u>		
14,940	15,131	15,189
<u>3-7</u>		
20,617	20,727	20,775
<u>7-5</u>		
2,570	2,710	2,830
<u>3-2</u>		
1,150	1,200	1,250
<u>2-1</u>		
1,800	1,850	1,900

Durch die Belastung der distalen und palatinalen Schrägflächen durch die absinkende Prothese ist es zu einer gleichmäßigen Lückenvergrößerung durch Protrusion und Abtriftung gekommen. Ein Absinken des Bisses ist nicht nachweisbar.

Fall 13

Frau K. O.

Alter: 41 Jahre

1. EZ und AZ: ausreichend
2. Zahnverlust: durch Karies und parodontale Insuffizienz.
3. Grund der prothetischen Versorgung: aus ästhetischen Gründen.
4. Zahnbefund:

R $\frac{X \ 7 \ 6 \ 5 \ 4 \ 3 \ 2 \ X}{8 \ 7 \ X \ 5 \ 4 \ 3 \ 2 \ 1}$ | $\frac{X \ X \ 3 \ 4 \ 5 \ X \ 7 \ X}{1 \ 2 \ 3 \ 4 \ 5 \ 6 \ 7 \ X}$ L

5. Gingivabefund: Gingiva insgesamt retrahiert und entzündet.
Im Eckzahn- und Prämolarenbereich Taschenbildung.
6. Bißlage: Neutralbiß; vor Extraktion der Zähne 1 | 12
bestand eine Frontzahnstufe von 5 mm und ein Überbiß von 6 mm.
Die fehlenden Zähne konnten aus sozialen Gründen nur mit einer schleimhautgetragenen Prothese ersetzt werden, die mit einarmigen, handgebogenen Klammern gehalten wird.
7. Zu messende Zahnlücken im OK: 2 | 3 und 5-7
Interdentallücken: 3-2 , 5-4 , 3-4 und 4-5 .

Meßwerte:

a. vor der Behandlung	b. nach 1/2-jähriger Tragezeit	c. nach 1-jähriger Tragezeit
<u>2 3</u>		
20,600	20,622	20,776
<u>15-7</u>		
9,623	9,677	9,800
<u>3-2</u>		
0,400	0,450	0,500
<u>5-4</u>		
0,750	0,850	0,900
<u>3-4</u>		
0,550	0,750	0,800
<u>4-5</u>		
0,500	0,550	0,600

Durch die kleine apikale Basis und durch die parodontale Insuffizienz ist durch das Einsinken der Prothese eine gleichmäßige Lückenvergrößerung eingetreten. Die Taschen im Prämolarengebiet sind nach einjähriger Tragezeit tiefer geworden. Ein Senkbiß ist nicht nachzuweisen.

Fall 14

Frau M. G.

Alter: 33 Jahre

1. EZ und AZ: schlecht, chron. Gastritis.
2. Zahnverlust: Karies und Zystenoperation
3. Grund der prothetischen Versorgung: aus kaufunktionellen Gründen im Rahmen der Gastritis-therapie.
4. Zahnbefund:

R $\frac{X}{X} \frac{7}{7} \frac{X}{6} \frac{X}{X} \frac{X}{4} \frac{3}{3} \frac{2}{2} \frac{X}{1} \mid \frac{1}{1} \frac{2}{2} \frac{3}{3} \frac{X}{4} \frac{5}{5} \frac{X}{X} \frac{X}{7} \frac{X}{X}$ L

5. Gingivabefund: durch mangelhafte Mundpflege livide, leicht blutende Gingiva.
6. Bißlage: Rückbiß um 1/2 PB mit Protrusion der UK-Front. Eine Bißsenkung ist nicht feststellbar. Es wurde eine gingivalgetragene Teilprothese eingegliedert, die mit einarmigen handgebogenen Klammern gehalten wird.
7. Zu messende Zahnlücken im OK: 7-3 , 2-1 und 3-5 .
Interdentallücken: 3-2 , 1-2 und 2-3 .

Meßwerte:

a. vor der Behandlung	b. nach 1/2-jähriger Tragezeit	c. nach 1-jähriger Tragezeit
<u>7-3</u>		
20,143	20,840	21,034
<u>2-1</u>		
10,263	10,751	10,983
<u>3-5</u>		
8,232	8,523	8,582
<u>3-2</u>		
0,050	0,150	0,250
<u>1-2</u>		
0,450	0,900	1,250
<u>2-3</u>		
0,000	0,250	0,450

Durch das Einlagern der gingivalgetragenen Teilprothese ist es zur gleichmäßigen Erweiterung der Zahnlücken gekommen. Dadurch wurden die OK-Frontzähne protrudiert, was eine lückige Schneidezahnstellung zur Folge hatte. Im Verlauf der Untersuchung ist eine Bißsenkung von 2 mm eingetreten.

Fall 15

Herr J. R.

Alter: 53 Jahre

1. EZ und AZ: gut
2. Zahnverlust: durch Karies
3. Grund der prothetischen Versorgung: Wiederherstellung der Kau-
funktion.
4. Zahnbefund:

R $\frac{X \ X \ X \ X \ 4 \ 3 \ X \ 1}{X \ 7 \ X \ 5 \ 4 \ 3 \ 2 \ 1}$ | $\frac{1 \ 2 \ X \ X \ X \ X \ X}{1 \ 2 \ 3 \ X \ X \ X \ 7 \ X}$ L

5. Gingivabefund: normal durchblutet, keine entzündliche Veränderung.
6. Bißlage: Mesialbiß 1/2 PB, Kopfbiß mit sehr stark abradierten
Incisivi, die okklusal eingekerbt sind. Durch die starke
Abrasion und das Fehlen der Stützzone liegt ein
Senkbiß von 3 mm vor.
Im OK und UK sind gingivalgetragene Teilprothesen ein-
gegliedert worden, die mit einarmigen, handgebogenen
Klammern befestigt sind.

7. Zu messende Zahnlücken im OK: 3-1

Interdentallücken: 1-1 , 1-2 , 4-3

Meßwerte:

a. vor der Be- handlung	b. nach 1/2-jähriger Tragezeit	c. nach 1-jähriger Tragezeit
<u>3-1</u>		
6,250	6,352	6,333
<u>1-1</u>		
2,920	3,050	3,280
<u>1-2</u>		
1,300	1,250	1,250
<u>4-3</u>		
2,420	2,570	2,620

8. Zu messende Zahnlücken im UK: 7-5 und 3-7

Interdentallücken: 4-3 , 3-2 und 2-1 .

Meßwerte:

a. vorder Be- handlung	b. nach 1/2-jähriger Tragezeit	c. nach 1-jähriger Tragezeit
<u>7-5</u>		
8,627	8,474	8,382
<u>3-7</u>		
25,219	25,337	25,063
<u>4-3</u>		
0,950	1,100	1,200
<u>3-2</u>		
0,850	0,900	0,950
<u>2-1</u>		
0,500	0,700	0,750

Die nach dem ersten halben Jahr vergrößerten Lücken sind wieder kleiner geworden. Dies ist wahrscheinlich auf die unterschiedliche Klammeranlage beim verschieden tiefen Einsinken der Prothese zurückzuführen. Anfangs lag die Klammer über dem Äquator des Zahnes, später darunter. Dadurch entstand zuerst ein Zug der Klammer und anschließend ein Druck des Prothesenkörpers am Zahn.

Fall 16

Frau K. A.

Alter: 49 Jahre

1. EZ und AZ: gut
2. Zahnverlust: durch Karies
3. Grund der prothetischen Versorgung: aus kaufunktionellen Gründen.
4. Zahnbefund:

R $\frac{X \ 7 \ X \ 5 \ X \ 3 \ 2 \ 1}{X \ 7 \ X \ 5 \ 4 \ 3 \ 2 \ 1}$ | $\frac{1 \ 2 \ 3 \ 4 \ X \ X \ X \ X}{1 \ 2 \ 3 \ 4 \ 5 \ X \ 7 \ 8}$ L

5. Gingivabefund: normal durchblutet
6. Bißlage: Mesialbiß um 1/2 PB; 6 nur noch geringe Lücke durch Wanderung und Torsion von 7 .

Die vorhandenen Lücken sind mit einer abgestützten Teilprothese verschlossen; die Abstützung liegt auf 7 und 3 . Die Prothese ist mit Doppelarmklammern an 7 , 3 und 4 am Restgebiß befestigt.

7. Zu messende Zahnlücken im OK: 5-3 und 7-5 .

Interdentallücken: 2-1 , 1 | 1 und 1-2

Meßwerte:

a. vor der Behandlung	b. nach 1/2-jähriger Tragezeit	c. nach 1-jähriger Tragezeit
<u>5-3</u>		
7,134	6,749	6,641
<u>7-5</u>		
2,467	2,402	2,267
<u>2-1</u>		
0,500	0,500	0,500
<u>1 1</u>		
0,850	0,950	0,950
<u>1-2</u>		
0,600	0,500	0,500

Die Lückeneinengung ist auf den Mesialschub der gesamten abgestützten Prothese zurückzuführen. Im UK sind die Zähne 6 7 6 extrahiert worden und die Zähne 7 1 und 7 8 sind gekippt und bewirken beim Zubeißen einen Mesialschub, der die Stützpfiler gegen die Lücken drückt.

Fall 17

Herr L. E.

Alter: 29 Jahre

1. EZ und AZ: gut
2. Zahnverlust: durch Karies
3. Grund der prothetischen Versorgung: aus kaufunktionellen und physiognomischen Gründen.
4. Zahnbefund:

$$\begin{array}{c} R \quad \begin{array}{cccccccc|cccccccc} 8 & 7 & 6 & X & 4 & 3 & X & X & X & X & 3 & X & X & 7 & 8 \\ X & 7 & 6 & X & 4 & 3 & 2 & 1 & 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 & 8 \end{array} \quad L \end{array}$$

5. Gingivabefund: OK und UK weisen eine Gingivitis auf, wobei bei leichter Berührung schon eine Blutung auftritt. Im UK starker Zahnsteinansatz und einige Wurzelreste.
6. Bißlage: Neutralbiß. Ein Senkbiß ist nicht nachweisbar. Die fehlenden Zähne sind mit einer schleimhautgetragenen Prothese ohne Halteelemente ersetzt.
7. Zu messende Zahnlücken im OK: 6-4 , 3|3 und 3-7
Interdentallücken sind nicht vorhanden.

Meßwerte:

a. vor der Behandlung	b. nach 1/2-jähriger Tragezeit	c. nach 1-jähriger Tragezeit
<u>6-4</u>		
5,246	5,186	5,045
<u>3 3</u>		
25,224	25,295	25,322
<u>3-7</u>		
23,122	23,064	23,209

Die Lücke 6-4 ist durch die Erweiterung der Lücke 3|3 kleiner geworden. Die Vergrößerung des Abstandes 3|3 führte auch im ersten Halbjahr zu einer Verkleinerung der Lücke 3-7 . Nach weiterem Einlagern der OK-Prothese wurden dann die Zähne 78 nach distal verdrängt, so daß die Lücke im zweiten Halbjahr wieder größer wurde.

Unter der schleimhautgetragenen Prothese besteht eine starke Gingivitis, die nach zweitätigem Herauslassen der Prothese wieder abklingt.

Fall 18

Herr F. M.

Alter: 28 Jahre

1. EZ und AZ: zufriedenstellend
2. Zahnverlust: Schlägerei und Karies
3. Grund der prothetischen Versorgung: aus physiognomischen Gründen.
4. Zahnbefund:

R $\frac{8 \ 7 \ X \ X \ X \ X \ 2 \ 1}{8 \ 7 \ 6 \ 5 \ 4 \ 3 \ 2 \ 1}$ | $\frac{1 \ 2 \ 3 \ X \ 5 \ 6 \ 7 \ 8}{1 \ 2 \ 3 \ 4 \ 5 \ 6 \ 7 \ 8}$ L

5. Gingivabefund: keine entzündlichen Veränderungen.
6. Bißlage: Neutralbiß mit 3 mm Frontzahnstufe.

Die fehlenden Zähne sind durch eine gingivalgetragene Teilprothese ersetzt, die mit einarmigen, handgebogenen Klammern gehalten wird.

7. Zu messende Zahnücken im OK: 7-2 und 3-5

Interdentallücken: 2-1, 1-1, 1-2 und 2-3

Meßwerte:

a. vor der Behandlung	b. nach 1/2-jähriger Tragezeit	c. nach 1-jähriger Tragezeit
<u>7-2</u>		
21,345	21,467	21,502
<u>3-5</u>		
7,234	7,309	7,385
<u>2-1</u>		
0,400	0,350	0,300
<u>1-1</u>		
1,500	1,550	1,600
<u>1-2</u>		
1,000	0,800	0,750
<u>2-3</u>		
0,350	0,400	0,450

Die Vergrößerung der Zahnücken ist nach der Einlagerung der OK-Prothese auf das Abtriften der Zähne 87 und auf die Verkleinerung der Interdentallücken 2-1 und 1-2 zurückzuführen. Eine Protrusion der OK-Front als Folge der Einlagerung und eine dadurch bedingte Lückenveränderung ist nicht nachweisbar.

Fall 19

Herr K. K.

Alter: 49 Jahre

1. EZ und AZ: gut
2. Zahnverlust: durch Karies
3. Grund der prothetischen Versorgung: Wiederherstellung der Kau-
funktion.

4. Zahnbefund:

ad:																		
Kr.																		
R	X	7	X	X	4	3	2	1		1	X	3	X	5	X	7	X	L
	X	7	X	5	4	3	2	1		1	2	3	4	X	6	7	X	
Kr.																		

5. Gingivabefund: normal durchblutet.
6. Bißlage: Rückbiß um 1/2 PB; Frontzahnüberbiß 5 mm, Frontzahn-
stufe 4 mm.

Die OK-Lücken sind durch eine schleimhautgetragene
Teilprothese ersetzt, die mit einarmigen, handgebo-
genen Klammern gehalten wird.

7. Zu messenden Zahnücken im OK: 7-4, 1-3, 3-5 und 5-7
Interdentallücken: 4-3, 3-2, 2-1 und 1 | 1

Meßwerte:

a. vor der Be- handlung	b. nach 1/2-jähriger Tragezeit	c. nach 1-jähriger Tragezeit
<u>7-4</u>		
14,615	15,096	15,195
<u>1-3</u>		
5,506	5,421	5,402
<u>3-5</u>		
8,820	8,938	8,996
<u>5-7</u>		
4,557	5,054	5,100
<u>4-3</u>		
0,900	0,650	0,550
<u>3-2</u>		
0,400	0,550	0,550
<u>2-1</u>		
0,350	0,150	0,100
<u>1 1</u>		
1,550	1,650	1,700

Alle vorhandenen Zahn- und Interdentallücken haben ihre Größe ge-
ändert. Vergrößert haben sich die Zahnücken 7-4, 3-5 und 5-7
durch die Abtriftung der Nachbarn und durch die Verkleinerung der
Interdentallücken der angrenzenden Zähne. Nur die Zahnücke 1-3
ist kleiner geworden und als Folge hat sich die Interdentallücke
1 | 1 vergrößert. Der Zahn 7 ist dem Druck der einsinkenden Prothese
ausgewichen und hat eine Bukkalwanderung von 0,620 mm erfahren.

1011-20

Frau B. H.

Alter: 49 Jahre

1. EZ und AZ: zufriedenstellend
2. Zahnverlust: durch Karies
3. Grund der prothetischen Versorgung: Wiederherstellung der Kaufunktion.

4. Zahnbefund:

ad:	Kr.																
R	X	7	X	X	X	X	2	1		1	X	X	X	X	X	X	L
	X	7	X	X	4	3	2	1		1	2	3	X	X	X	7	X
	Kr.			Kr.			Kr.			Kr.			Kr.				
	Br.							Br.									

5. Gingivabefund: Im OK normal durchblutet; im UK im Bereich der Brückenpfeiler marginale Gingivitis.
6. Bißlage: Neutralbiß mit 4 mm Frontzahnstufe. Durch die Bestimmung der physiologischen Ruhelage und durch die Schliffacetten an der OK-Front läßt sich auf einen Senkbiß von ca.2 mm schließen. Eine gingivalgetragene Teilprothese mit einarmigen handgebogenen Klammern verschließt die Lücken im OK.
7. Zu messende Zahnücken im OK: 7-2
Interdentallücken: 1|1 und 2-1.

Meßwerte:

a. vor der Behandlung b.nach 1/2-jähriger Tragezeit c. nach 1-jähriger Tragezeit

<u>7-2</u>	25,174	25,255	25,310
<u>1 1</u>	0,300	0,350	0,350
<u>2-1</u>	0,450	0,500	0,500

Durch das Einsinken der gingivalgetragenen Teilprothese hat sich der Abstand der Lücke 7-2 vergrößert. Die Interdentallücken haben sich ebenfalls vergrößert, was auf die Protrusion der OK-Front schließen läßt. Die Lückenvergrößerung ist sicher durch die Protrusion und die Abtriftung des Zahnes 7 zustande gekommen. Eine weitere Bißsenkung ließ sich nicht nachweisen. Auf die Protrusion der OK-Schneidezähne weist die Spaltbildung zwischen Platte und Schneidezähnen hin; durch diesen Spalt hypertrophieren die Papillen.

Fall 21

Herr J. S. (I)

Alter: 55 Jahre

1. EZ und AZ: mäßig
2. Zahnverlust: durch Unfall und Karies
3. Grund der prothetischen Versorgung: aus kaufunktionellen und ästhetischen Gründen.

4. Zahnbefund:

R $\frac{X \ X \ X \ X \ 4 \ 3 \ 2 \ 1}{X \ X \ 6 \ 5 \ 4 \ 3 \ 2 \ 1}$ | $\frac{X \ 2 \ 3 \ X \ X \ X \ X \ X}{1 \ 2 \ 3 \ 4 \ X \ X \ 7 \ X}$ L

5. Gingivabefund: in der UK-Front Gingivitis durch Zahnsteinansatz; sonst normal durchblutet.
6. Bißlage: Neutralbiß mit Schneidezahnüberbiß von 4 mm.
Durch Kontrolle der physiologischen Ruhelage und der Schliffacetten läßt sich auf einen Senkbiß von ca. 3 mm schließen.
Der Patient wurde mit einer schleimhautgetragenen Teilprothese mit einarmigen, handgebogenen Klammern versorgt.
7. Zu messende Zahnlücken im OK: 2 | 2

Interdentallücken: 4-3 , 3-2 und 2-3

Meßwerte:

a. vor der Behandlung	b. nach 1/2-jähriger Tragezeit	c. nach 1-jähriger Tragezeit
<u>2 2</u>		
16,305	16,495	16,540
<u>4-3</u>		
0,250	0,300	0,350
<u>3-2</u>		
0,900	0,600	0,500
<u>2-3</u>		
2,160	2,180	2,220

Die vorhandene Zahnücke ist durch die Einlagerung der Prothese vergrößert worden. Die Interdentallücken sind unterschiedlich vergrößert. 2-3 ist durch geringe Protrusion vergrößert; 3-2 ist durch die zwischen 4-3 hindurchlaufende Klammer eingeengt und als Folge dieser Einengung vergrößerte sich die Lücke 4-3. Eine weitere Bißsenkung ist nicht nachzuweisen.

22

Frau E. S.

Alter: 45 Jahre

1. EZ und AZ: gut
2. Zahnverlust: durch Karies
3. Grund der prothetischen Versorgung: aus ästhetischen und kau-
funktionellen Gründen.

4. Zahnbefund:

	Kr.								Kr.									
R	X	X	X	X	X	3	X	1		1	2	X	4	X	X	X	X	L
	X	7	X	5	4	3	2	1		1	X	3	4	5	X	7	X	

5. Gingivabefund: leichte Entzündungserscheinungen im Bereich der
schon getragenen alten Prothese.
6. Bißlage: Neutralbiß mit Frontzahnüberbiß von 5 mm. Ein
Senkbiß liegt nicht vor. Die fehlenden Zähne
sind durch eine schleimhautgetragene Teilprothese
ersetzt, die mit einarmigen handgebogenen Klam-
mern gehalten wird.

7. Zu messende Zahnlücken im OK: 3-1 und 2-4
Interdentallücken: 1 | 1 und 1-2

Meßwerte:

	a. vor der Be- handlung	b. nach 1/2-jähriger Tragezeit	c. nach 1-jähriger Tragezeit
<u>3-1</u>	4,840	5,676	5,365
<u>2-4</u>	7,540	7,886	7,534
<u>1 1</u>	0,100	0,150	0,450
<u>1-2</u>	0,150	0,250	0,350

Im vorliegenden Fall ist es im ersten Halbjahr zu einer Vergrößerung
der Zahnlücken gekommen, die sich durch das Einsinken der Prothese
einstellte. Im folgenden Halbjahr kam es wieder zu einer geringfü-
gigen Einengung der Lücken. Dies ist auf den Klammerszug der weiter-
hin absinkenden Prothese zurückzuführen. Die Interdentallücken haben
sich gleichmäßig vergrößert, was auf eine Protrusion der OK-Front
schließen läßt. Ein weiteres Anzeichen dafür ist die Spaltbildung
zwischen 1 | 1 und der Prothese mit nachfolgender Papillenhypertrophie
und Papillitis.

Fall 23

Herr J. S. (II)

Alter: 47 Jahre

1. EZ und AZ: sehr gut
2. Zahnverlust: durch Herderkrankung
3. Grund der prothetischen Versorgung: Wiederherstellung der Kaufunktion.
4. Zahnbefund:

R $\frac{X X X X X X 2 1}{8 7 X 5 4 3 2 1}$ | $\frac{1 2 3 X X X X X}{1 2 3 4 5 X X 8}$ L

5. Gingivabefund: normal durchblutet
6. Bißlage: Neutralbiß mit 5 mm Frontzahnstufe und 4 mm Überbiß. Ein Senkbiß war nicht feststellbar.
Die fehlenden Zähne sind durch eine schleimhautgetragene Teilprothese mit einarmigen handgebo-
genen Klammern ersetzt.
7. Zu messende Zahnücken im OK nicht vorhanden.

Interdentallücken: 1 | 1 , 1-2 und 2-3

Meßwerte:

a. vor der Behandlung	b. nach 1/2-jähriger Tragezeit	c. nach 1-jähriger Tragezeit
<u>1 1</u>	0,650	0,400
<u>1-2</u>	0,450	0,700
<u>2-3</u>	0,200	0,450

Die Veränderung der Interdentallücken ist so zu erklären, daß die Prothese durch das Fehlen des 3 auf der rechten Seite stärker eingelagert worden ist. Dadurch ist eine Linksverschiebung der ganzen Prothese eingetreten, wodurch die Lücke 1 | 1 verkleinert wurde. Durch den entstandenen Horizontalschub wurden die Zähne 23 nach labial geschoben. Die Folge war die Vergrößerung der Interdentallücken 1-2 und 2-3 .

Eine Bißsenkung ist während der Untersuchungen nicht aufgetreten.

Fall 24

Frau G. L.

Alter: 45 Jahre

1. EZ und AZ: befriedigend
2. Zahnverlust: durch Karies
3. Grund der prothetischen Versorgung: aus kaufunktionellen und physiognomischen Gründen.
4. Zahnbefund:

R

X	X	X	X	X	3	2	1
X	X	X	5	4	3	2	1

 |

1	2	X	X	X	X	X	X
1	2	3	4	X	X	7	X

 L

5. Gingivabefund: normal durchblutet
6. Bißlage: Rückbiß um 1 PB mit einer Frontzahnstufe von 8 mm, Überbiß ist 6 mm. Es besteht ein Senkbiß von 3 mm.
Der Zahnersatz besteht aus einer schleimhautgetragenen Teilprothese mit einarmigen, handgebogenen Klammern.
7. Zu messende Zahnlücken im OK: sind nicht vorhanden.

Interdentallücken: 3-2, 1 | 1 und 1-2

Meßwerte:

a. vor der Behandlung	b. nach 1/2-jähriger Tragezeit	c. nach 1-jähriger Tragezeit
<u>3-2</u>		
0,300	0,250	0,200
<u>1 1</u>		
2,120	2,560	2,490
<u>1-2</u>		
0,850	1,050	1,050

Durch das Einsinken der Prothese ins Tegument sind die Lückengrößen verändert worden. Die Lücke 3-2 ist kontinuierlich kleiner geworden, weil die Prothese an der distalen Schrägfläche von 3 einen Druck ausübt. Die anderen Lücken sind durch weitere Protrusion der Schneidezähne vergrößert worden. Ein weiteres Absinken des Bisses ist nicht nachweisbar.

Fall 25

Herr J. P.

Alter: 55 Jahre

1. EZ und A2: sehr gut
2. Zahnverlust: durch Karies und Zystenoperation, da 3|3 verlagert und die Zahnsäckchen zystisch entartet waren.
3. Grund der prothetischen Versorgung: aus kaufunktionellen und physiognomischen Gründen.
4. Zahnbefund:

R $\frac{X \ X \ X \ X \ 4 \ X \ 2 \ 1}{X \ X \ X \ 5 \ 4 \ 3 \ 2 \ 1}$ | $\frac{1 \ 2 \ X \ 4 \ X \ 6 \ X \ X}{1 \ 2 \ 3 \ 4 \ X \ X \ X \ X}$ L

5. Gingivabefund: Gingivitis marginalis.
6. Bißlage: Neutralbiß, keine Bißsenkung nachweisbar.
Der OK ist mit einer schleimhautgetragenen Teilprothese mit einaraigen handgebogenen Klammern versorgt; im UK wird kein Ersatz getragen.
7. Zu messende Zahnücken im OK: 4-2|, 2-4 und 4-6
Interdentallücken: 2-1|, 1|1 und 1-2

Meßwerte:

a. vor der Behandlung	b. nach 1/2-jähriger Tragezeit	c. nach 1-jähriger Tragezeit
<u>4-2 </u>		
6,438	6,476	6,636
<u>2-3</u>		
4,346	4,618	4,752
<u>4-6</u>		
4,323	4,560	4,719
<u>2-1 </u>		
2,000	1,950	1,900
<u>1 1</u>		
1,100	1,100	1,200
<u>1-2</u>		
2,010	2,030	2,050

Es ist im OK durch das Einsinken der Prothese zu einer kontinuierlichen Vergrößerung der Lücken gekommen. Ob hierbei die Schwächung des Kieferknochens durch die Operation einen Einfluß hat, läßt sich nicht nachweisen. Die Interdentallücken haben sich unterschiedlich verändert; 2-1| ist durch die Vergrößerung der Zahnücke 4-2| eingeengt worden. Die anderen Lücken sind wahrscheinlich durch die Protrusion der OK-Front erweitert worden.

Fall 26

Herr A. G.

Alter: 44 Jahre

1. EZ und AZ: gut
2. Zahnverlust: durch Karies
3. Grund der prothetischen Versorgung: aus kaufunktionellen Gründen.
4. Zahnbefund:

R	X	X	X	5	4	3	2	1		1	2	3	X	X	X	7	X		L
	X	7	X	5	4	3	2	1		1	2	3	4	5	X	X	8		

5. Gingivabefund: normal durchblutet.
6. Bißlage: Rückbiß um 3/4 PB und Steilstand der OK-Front.
Die Lücken im OK sind mit einer gingivalgetragenen Teilprothese verschlossen, die mit handgebogenen Doppelarmklammern gehalten wird.
7. Zu messende Zahnlücken im OK: 3-7
Interdentallücken: sind nicht vorhanden.

Meßwerte:

a. vor der Behandlung	b. nach 1/2-jähriger Tragezeit	c. nach 1-jähriger Tragezeit
-----------------------	--------------------------------	------------------------------

3-7

24,338

24,057

24,139

Die Größenveränderung ist wahrscheinlich auf die falsche Lage der Doppelarmklammer bei 17 zurückzuführen. Bei Eingliederung der Prothese lag der Klammerarm über dem Zahnäquator distal. Beim Einsinken der Prothese in das Tegument glitt die Klammer bis zum Äquator und zog damit den Zahn 17 in die Lücke hinein. Nach weiterem Absinken kam der Klammerarm wieder unterhalb des Äquators zu liegen, und der Druck des nun am Zahn anliegenden Prothesenkörpers führte zur einer Abtriftung des Zahnes. Aus diesen Vorgängen erklärt sich die Vergrößerung der Lücke später, nachdem zuerst eine Verkleinerung vorlag.

Fall 27

Herr G. S.

Alter: 41 Jahre

1. EZ und AZ: gut
2. Zahnverlust: durch Karies
3. Grund der prothetischen Versorgung: aus ästhetischen und kau-
funktionellen Gründen.

4. Zahnbefund:

R $\frac{X \ X \ X \ 5 \ 4 \ X \ 2 \ 1}{8 \ 7 \ X \ 5 \ 4 \ 3 \ 2 \ 1}$ | $\frac{1 \ 2 \ X \ X \ X \ X \ 7 \ X}{1 \ 2 \ 3 \ 4 \ 5 \ X \ 7 \ X}$ L

5. Gingivabefund: nur am Kronenrand 2 leichte marginale Gingi-
vitis.

6. Bißlage: Neutralbiß mit tiefem Überbiß von 5 mm und
Steilstand der Front.
Die fehlenden Zähne sind durch eine schleim-
hautgetragene, mit einarmigen handgebogenen
Klammern gehaltene Prothese ersetzt.

7. Zu messende Zahnlücken im OK: 4-2 und 2-7
Interdentallücken: sind nicht vorhanden.

Meßwerte:

a. vor der Be- handlung	b. nach 1/2-jähriger Tragezeit	c. nach 1-jähriger Tragezeit
<u>4-2</u>		
5,108	5,100	5,100
<u>2-7</u>		
26,082	26,281	26,359

Die geringfügige Lückenveränderung bei 4-2 kann durch die physio-
logische Eigenbeweglichkeit der Zähne in der Alveole erklärt werden.
Die Vergrößerung der Strecke 2-7 ist durch das Abtriften des Zahnes
7 entstanden, der dem Prothesendruck ausgewichen

Fall 28

Frau A. G.

Alter: 44 Jahre

1. EZ und AZ: mäßig
2. Zahnverlust: durch Karies
3. Grund der prothetischen Versorgung: aus kosmetischen und kau-
funktionellen Gründen.
4. Zahnbefund:

R $\frac{X \ X \ X \ X \ X \ 2 \ 1}{8 \ 7 \ X \ 5 \ 4 \ 3 \ 2 \ 1}$ | $\frac{1 \ 2 \ 3 \ X \ 5 \ X \ X \ X}{1 \ 2 \ 3 \ 4 \ 5 \ X \ X \ X}$ L

5. Gingivabefund: normal durchblutet.
6. Bißlage: Neutralbiß mit Schneidezahnüberbiß von 5 mm.
Es liegt ein Senkbiß von 2 mm vor.
Einarmige handgeboogene Klammern halten die
schleimhautgetragene Teilprothese.
7. Zu messende Zahnlücken im OK: 3-5
Interdentallücken: 2-1

Meßwerte:

a. vor der Be- handlung	b. nach 1/2-jähriger Tragezeit	c. nach 1-jähriger Tragezeit
<u>3-5</u>		
5,110	5,563	5,757
<u>2-1</u>		
0,750	0,450	0,450

Durch das Einlagern der Prothese ist der vorher stark vorderlastige Zahn 5 nach distal gedrängt worden und die Lücke hat sich erweitert. Durch den Zug der Klammer an 2 ist die Lücke dort kleiner geworden.

Eine weitere Bißsenkung ist nicht nachzuweisen.

Fall 29

Frau E. H.

Alter: 54 Jahre

1. EZ und AZ: sehr gut
2. Zahnverlust: durch Karies
3. Grund der prothetischen Versorgung: aus ästhetischen und funktionellen Gründen.
4. Zahnbefund:

R $\frac{X X X X X 3 2 1}{X 7 X 5 4 3 2 1}$ | $\frac{1 2 3 X X 6 7 X}{1 2 3 4 5 6 7 X}$ L

5. Gingivabefund: normal durchblutet; nur im Bereich der Zähne 67 palatinale Retraktion der Gingiva um ca. 4 mm.
6. Bißlage: Neutralbiß mit knappem Schneidezahnüberbiß. Der Ersatz besteht aus einer gingivalgetragenen Teilprothese mit einarmigen handgebogenen Klammern.
7. Zu messende Zahnücken im OK: 3-6
Interdentallücken: 2-1 und 1-2

Meßwerte:

	a. vor der Behandlung	b. nach 1/2-jähriger Tragezeit	c. nach 1-jähriger Tragezeit
<u>3-6</u>	12,933	12,942	12,971
<u>2-1</u>	1,000	0,900	0,800
<u>1-2</u>	0,800	0,750	0,700

Es ist während der Tragezeit zu einer gleichmäßigen Vergrößerung der Lücke 3-6 gekommen, weil die Zähne 6-7 abgetriftet sind. Durch die Belastung der distalen Schrägflächen der Zähne 313 ist es zur Einengung der Interdentallücken gekommen.

Fall 30

Herr H. K.

Alter: 29 Jahre

1. EZ und AZ: gut
2. Zahnverlust: durch Herderkrankung und Karies
3. Grund der prothetischen Versorgung: aus physiognomischen und kaufunktionellen Gründen.
4. Zahnbefund:

R $\frac{X \ 7 \ 6 \ X \ X \ 3 \ 2 \ 1}{8 \ 7 \ X \ 5 \ 4 \ 3 \ 2 \ 1}$ | $\frac{X \ 2 \ 3 \ 4 \ X \ X \ 7 \ 8}{1 \ 2 \ 3 \ 4 \ 5 \ 6 \ 7 \ X}$ L

5. Gingivabefund: normal durchblutet.
6. Bißlage: Mesialbiß um 1/2 PB.
Der Patient trägt eine gingivalgetragene Teilprothese mit einarmigen handgebogenen Klammern.
7. Zu messende Zahnlücken im OK: 6-3, 1|2 und 4-7
Interdentallücken: nicht vorhanden.

Meßwerte:

a. vor der Behandlung	b. nach 1/2-jähriger Tragezeit	c. nach 1-jähriger Tragezeit
<u>6-3</u>		
14,192	14,439	14,476
<u>1 2</u>		
8,327	8,521	8,585
<u>4-7</u>		
13,464	13,727	13,778

Es ist bei allen drei Lücken eine gleichmäßige Vergrößerung festzustellen, die auf die Protrusion der Front und das Abtriften der distal begrenzenden Zähne zurückzuführen ist.

Eine Bißsenkung ist nicht nachzuweisen.

Fall 33

Herr W. D.

Alter: 61 Jahre

1. EZ und AZ: mäßig
2. Zahnverlust: durch Karies
3. Grund der prothetischen Versorgung: Wiederherstellung der Kau-
funktion.
4. Zahnbefund:

R $\frac{X \ X \ X \ X \ X \ 3 \ 2 \ 1}{X \ X \ X \ X \ 4 \ 3 \ 2 \ X} \mid \frac{1 \ X \ 3 \ X \ X \ X \ X}{X \ 2 \ 3 \ 4 \ 5 \ X \ X \ X} \quad L$

5. Gingivabefund: In der OK- und UK-Front marginale Gingivitis.
6. Bißlage: Neutralbiß mit Überbiß von 8 mm. Senkbiß etwa
3 mm.
Beide Kiefer tragen schleimhautgetragene Teil-
prothesen mit einarmigen handgebogenen Klammern.

7. Zu messende Zahnlücken im OK: 1-3
Interdentallücken: 1 | 1

Meßwerte:

a. vor der Be- handlung	b. nach 1/2-jähriger Tragezeit	c. nach 1-jähriger Tragezeit
<u>1-3</u> 5,738	5,353	5,119
<u>1 1</u> 1,750	2,550	3,050

8. Zu messende Zahnlücken im UK: 2 | 2
Interdentallücken: 4-3 | und | 2-3

Meßwerte:

a. vor der Be- handlung	b. nach 1/2-jähriger Tragezeit	c. nach 1-jähriger Tragezeit
<u>2 2</u> 9,053	8,816	8,770
<u>4-3 </u> 0,800	0,700	0,650
<u> 2-3</u> 1,250	0,950	0,900

Durch das Einlagern der OK-Platte kommt es zur Protrusion von 1
und damit zur Vergrößerung des Diastemas. Die einsinkende Platte
zieht mit der Klammer den Zahn 3 in die Lücke und engt sie ein.
Durch die absinkende Prothese im UK wird die Lücke 2 | 2 eingeengt.
Die OK-Prothese ist so tief eingesunken, daß bei Abschluß der Unter-
suchungen ein Überbiß von 10 mm bestand.

Fall 34

Frl. M. B.

Alter: 58 Jahre

1. EZ und AZ: gut
2. Zahnverlust: durch Karies
3. Grund der prothetischen Versorgung: aus physiognomischen und
kaufunktionellen Gründen.
4. Zahnbefund:

5. Gingivabefund: Gingivitis im OK und UK. Bei 6 ein von der
Gingiva überwuchelter Wurzelrest.
6. Bißlage: Neutralbiß mit 6 mm Überbiß.
Im OK wurde das Restgebiß mit einer schleim-
hautgetragenen Teilprothese versorgt, die mit
einarmigen handgebogenen Klammern gehalten wird.
Der UK wurde auf Wunsch der Patientin unver-
sorgt gelassen.
7. Zu messende Zahnlücken im OK: 7-3 und 3-1
Interdentallücken: sind nicht vorhanden.

Meßwerte:

	a. vor der Be- handlung	b. nach 1/2-jähriger Tragezeit	c. nach 1-jähriger Tragezeit
<u>7-3</u>	22,016	22,812	22,889
<u>3-1</u>	6,553	5,944	5,624

Die absinkende Prothese hat den Zahn 3 nach mesial gedrückt und
die Lücke 3-1 eingeengt. Dadurch vergrößerte sich die Lücke 7-3.
Nach 1-jähriger Tragezeit ist ein Bißsenkung von 2 mm eingetreten.

Diese Untersuchungsergebnisse lassen die Vielzahl der Möglichkeiten für die Erklärung der sagittalen Lageveränderungen erkennen. Demnach kommt für die Vergrößerung der Zahn- und Interdentallücken in Frage: das Einsinken der Prothese in das Tegument, wie im Fall 28 an der Lücke 4 beschrieben. Eine Erklärung hierfür kann in der Kompression der Schleimhaut oder in der Resorption des Alveolarfortsatzes gegeben werden. Im Fall 33 ist durch die Überbelastung der Frontzähne durch das Fehlen der Seitenzähne die Lücke 1 | 1 vergrößert worden, was die Abbildung 3 deutlich zeigt. Der Grund dafür liegt im Einsinken der Prothese und eine damit verbundene großflächigere Anlagerung des Prothesenkörpers am anterioren Restgebis. Durch die breitere Anlage der Platte reagieren die belasteten Zähne mit einem Ausweichen und somit Vergrößerung der Lücke.

Es konnte auch in einigen Fällen, wie z.B. 22 und 24, beobachtet werden, daß sich Lücken teilweise im ersten Halbjahr vergrößerten und im zweiten wieder kleiner wurden. Die Ursache kann, wie in den vorliegenden Fällen bereits beschrieben, darin liegen, daß beim Eingliedern des Ersatzes ein Klammerarm oberhalb des Zahnäquators gelegen hat. Beim Einsinken der Platte mußte zur Überwindung des größten Zahnumfanges der Zahn dem Prothesendruck ausweichen. Nach Überwindung des Äquators durch die Prothese kippte der Zahn durch die Kaudruckbelastung wieder in Richtung Lücke. Die Verkleinerung von Lücken ist auf Klammerzug oder Prothesenschub gegen eine Interdentallücke zurückzuführen. Wird zum Beispiel ein von Natur aus schon vorderlastiger Zahn zur sattelnahen Abstützung herangezogen, indem der Aufleger mesial auf die Kaufläche aufgelegt wird, so kann durch diese unzweckmäßige Abstützung der Zahn in die Lücke hineingedrückt werden.

Nach klinischen Beobachtungen ergibt sich im Oberkiefer eine starke Neigung zur Lückenvergrößerung, wogegen im Unterkiefer zum größten Teil Lückeneinengungen auftreten, was aus der Tabelle 1 hervorgeht. Ähnlich sind die klinischen Feststellungen bei der Gegenüberstellung des schleimhaut-getragenen und des abgestützten Ersatzes.

Da in der vorliegenden Arbeit der gingival-getragene Ersatz mit Ausnahme der Fälle 2, 4 und 6 ausschließlich im Oberkiefer eingegliedert wurde, sind die Untersuchungsergebnisse in etwa gleichzusetzen. Im Unterkiefer sind die Meßergebnisse auch mit denen des abgestützten Ersatzes zu vergleichen.

Bei nebeneinanderliegenden Lücken besteht die Möglichkeit, daß sich die eine auf Kosten der anderen vergrößert, wie es im Fall 18 beschrieben ist. Es ist dann eine Abhängigkeit der Veränderungen eingetreten, weil die eine Lücke durch die Vergrößerung der anderen kleiner wird. Im Falle 18 hat sich die Zahnücke auf Kosten der benachbarten Interdentallücken vergrößert. Im Falle 4 haben sich zwei Zahnücken in Abhängigkeit verändert, weil sie nur durch einen Zahn voneinander getrennt sind. Sind mehrere Lücken in einem Kiefer durch mehr als zwei Zähne getrennt, so ist es nicht möglich, bei gegenteiligen Veränderungen eine Abhängigkeit nachzuweisen, da eine Bewegung eines geschlossenen Blocks von Zähnen nicht meßbar ist. Man müßte hierbei zu viele Faktoren z.B. physiologische Eigenbeweglichkeit der Zähne, parodontale Befunde und Bißverhältnisse berücksichtigen, wodurch Messungen in den vorliegenden Werten nicht kontrollierbar sind.

Tabelle 1.

Materialaussage

Oberkie- fer.	8	7	6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6	7	8
1									+							
3				-								0				
5					-										+	
7					+				+	+					+	
9								+	+	+						
11				+				+	+	+					+	
13					+			+	+	+					+	
15								+	+	+					+	
17								0	+	+						
19								+	+	+					+	
21								+	+	+					+	
23								+	+	0						
25								+	+	+					+	
27								0								
29								+	+	+					+	
31								+	+	+					+	
33								+	+	+						
35								+	+	+						

Zeichenerklärung:

	Lückenausdehnung
	Für die Rechnungen verwendete Lücken
+	Lücken, die sich im Laufe der Untersuchungen vergrößerten
-	Lücken, die sich im Laufe der Untersuchungen verkleinerten
0	Lücken, die sich im Laufe der Untersuchungen nicht veränderten

[illegible]

Statistische Überprüfung der klinischen Untersuchungen.

Um die klinischen Untersuchungsergebnisse bestätigen zu können, wurde eine genaue Materialaussage vorgenommen, die in Tabelle 1 erläutert ist. Aus dem aufgeführten Patientengut ergaben sich einzelne Gruppen, wodurch zur Überprüfung der Messungen statistische Tests notwendig wurden.

Die Materialaussage zeigt, daß es sich um ein heterogenes Untersuchungsmaterial handelt. Die Frage, ob eine Abhängigkeit bei der Veränderung nebeneinanderliegender Lücken besteht, bestätigte sich nicht. Das vorliegende Patientengut müßte für die statistischen Rechnungen in 13 Gruppen geteilt werden, was bei 34 Fällen mit 41 Prothesen und damit insgesamt 139 Lücken keine brauchbaren Rechenergebnisse zeigen würde. Diese Lücken verteilen sich wie folgt: Patienten mit

	<u>Zahl</u>	<u>vergrößert</u>	<u>verkleinert</u>	<u>unverändert</u>
einer Lücke	4	2	2	0
zwei Lücken, die durch einen Zahn getrennt sind:	7	5	8	1
zwei Lücken, die durch zwei oder mehr Zähne getrennt sind:	4	3	3	2
drei Lücken, die durch einen Zahn getrennt sind:	5	6	9	0
drei Lücken, die durch zwei oder mehr Zähne getrennt sind:	5	8	7	0
vier Lücken, die durch einen Zahn getrennt sind:	4	12	3	0
vier Lücken, die durch zwei oder mehr Zähne getrennt sind:	1	3	1	0
fünf Lücken, die von einem Zahn getrennt sind:	1	5	0	0
fünf Lücken, die durch zwei oder mehr Zähne getrennt sind:	4	11	8	1
sechs Lücken, die durch einen Zahn getrennt sind:	3	15	3	0

Zahl	vergrößert	verkleinert	unverändert
sechs Lücken, die durch zwei oder mehr Zähne getrennt sind:	2	6	6
sieben Lücken waren bei keinem Patienten zu verzeichnen,			0
acht Lücken durch einen Zahn getrennt:	1	5	3
			0

Um eine zu starke Streuung des Materials zu vermeiden, wurde von jedem prothesentragenden Kiefer nur eine Lücke zur statistischen Überprüfung herangezogen. Ohne gezielte Auslese wurde jeweils eine beliebige Lücke überprüft. Die Lücken wurden in den Veränderungen $> 1\%$, $< 1\%$ und $0 \pm 1\%$ festgelegt, d.h. es wurden die entsprechenden Vergrößerungen, Verkleinerungen und die unveränderten Lücken ausgewertet.

Angewandte statistische Methoden.

Um über mehrere gesammelte Messungen gesicherte Aussagen machen zu können, bedient man sich der statistischen Tests. Hier werden die Fragen über die klinischen Untersuchungen geprüft und nach Erhalt des Rechenergebnisses die Alternativ- oder die Nullhypothese gestellt. Bei der Alternativhypothese besteht zwischen den Ergebnissen zweier Untersuchungsreihen ein Unterschied, was bei der Nullhypothese nicht der Fall ist.

Bei der Alternativhypothese wurde

I. der einfache t-Test nach S T U D E N T (zit.n. 16 und 26, 27) benutzt:

1. der Mittelwert:

$$\bar{X} = \frac{X_1 + X_2 + \dots + X_n}{n} \quad (a)$$

2. die Standardabweichung wird nach der Formel

$$S_x = \sqrt{\frac{S_{xx}}{n-1}} \quad (b)$$

berechnet, wobei diese Formel praktischer zu verwenden ist als

$$S_x = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} \quad (c)$$

wobei S_{xx} in der Formel (b) berechnet wird nach

$$S_{xx} = \sum_{i=1}^n (x_i)^2 - \frac{(\sum x)^2}{n} \quad (d)$$

3. der Standardfehler des Mittelwertes

$$S_{\bar{x}} = \frac{S_x}{\sqrt{n}} \quad (e)$$

Um zu prüfen, ob die Mittelwerte zweier Stichproben mit einer bestimmten Irrtumswahrscheinlichkeit voneinander verschieden sind, wird die Größe

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{S_{\bar{d}}} \quad (f)$$

bestimmt, worin

$$S_{\bar{d}} = \sqrt{\frac{S_{x_1x_1} + S_{x_2x_2}}{n_1 + n_2 - 2} \cdot \frac{n_1 + n_2}{n_1 \cdot n_2}} \quad (g)$$

ist. Die Verteilung dieser Größe ist bekannt, und kann in entsprechenden Tabellen nachgeschlagen werden.

II. Der t-Test im paarweisen Vergleich:

Liegen zwei Messungen zu verschiedenen Zeiten, wie im vorliegenden Falle Zeitpunkt a. und c. an demselben Patienten vor, und möchte man wissen, ob sich diese unterscheiden, so ist ein schärferes Verfahren als der gewöhnliche t-Test der t-Test im sogenannten paarweisen Vergleich. Dabei werden für alle Patienten die Differenzen zwischen den vorliegenden Zeitpunkten (hier a. und c.) gebildet, und geprüft, ob sich die Verteilung dieser Differenzen von Null unterscheidet.

$$t = \frac{\bar{d}}{S_{\bar{d}}} \quad \text{worin} \quad S_{\bar{d}} = \frac{S_d}{n} \quad (h)$$

$$\text{und} \quad \bar{d} = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n d \quad \text{ist.}$$

Die zu jedem Wert gehörende Irrtumswahrscheinlichkeit kann in entsprechenden Tabellen nachgeschlagen werden. Dabei muß allerdings der Freiheitsgrad berücksichtigt werden,

$$FG = n - 2. \quad (i)$$

Die Nullhypothese wird verworfen, wenn die Irrtumswahrscheinlichkeit $< 1\%$ ist. Das Ergebnis gilt dann als signifikant. Von einem statistisch auffälligen Ergebnis spricht man, wenn die Irrtumswahrscheinlichkeit $< 5\%$ ist.

Bei den statistisch-mathematischen Untersuchungen ergaben sich folgende Ergebnisse:

1. Die sagittale Lagerveränderung allgemein wurde an allen Lücken mit dem einfachen t-Test nach S T U D E N T (zitiert nach 16, 26, 27) geprüft. Dabei wurde die Neigung zur Lückenerweiterung festgestellt. Die mittlere Abweichung beträgt $+ 0,149\text{mm}$ $t = 2,159$ wobei 2,0721 einer Fehlerquote von 5% entspräche.
2. Die Lageveränderungen zwischen OK und UK wurden mit dem t-Test im paarweisen Vergleich untersucht. Es stellte sich heraus, daß für den OK

$$\bar{d} = + 0,249 \quad \text{und} \quad t = 3,234$$

Die Fehlerquote von $1\% = 2,744$.

Für den UK beträgt

$$\bar{d} = - 0,210 \quad \text{und} \quad t = 1,826$$

Die Fehlerquote von $5\% = 2,300$.

3. Bei der Gegenüberstellung des gingival-getragenen und des abgestützten Ersatzes zeigte sich für den gingival-getragenen

$$\bar{d} = + 0,205 \quad \text{und} \quad t = 3,254$$

Die Fehlerquote von 1% = 2,720.

Beim abgestützten Ersatz zeigt

$$\bar{d} = - 0,181 \quad \text{und} \quad t = 1,471$$

Es besteht hier weder eine Signifikanz noch kann man von einem statistisch auffälligen Ergebnis sprechen.

Um diese Berechnung zu überprüfen, wurde noch der t-Test für nicht verbundene Stichproben durchgeführt. Hier fand sich für den Vergleich OK gegen UK mit 2,684 ein statistisch auffälliges Ergebnis, da die Fehlerquote bei 5% = 2,0227 lag. Der Vergleich gingival-getragener und abgestützter Ersatz ergab mit 1,882 keinen brauchbaren Wert.

t-Test bei Paarweiser Anordnung

Lfd. Nr.	x_1	x_2	$d = x_2 - x_1$
1	-0,820	d^2	0,672
2	-0,265		0,070
3	-0,207		0,043
4	-0,650		0,423
5	-0,044		0,002
6	-0,200		0,040
7	+0,282		0,079
8	+0,150		0,023
9	+0,442		0,195
10	+0,927		0,859
11	-0,475		0,226
12	+0,251		0,063
13	+0,263		0,079
14	+0,249		0,062
15	+0,466		0,219
16	+0,077		0,006
17	+0,891		0,794
18	+0,083		0,007
19	-0,245		0,060
20	-0,493		0,243
21	+0,098		0,010
22	+0,157		0,025
23	+0,580		0,336
24	+0,136		0,018
25	+0,235		0,055
26	+0,525		0,276
27	+0,250		0,063
28	+0,370		0,137
29	+0,406		0,165
30	-0,199		0,040
31	+0,277		0,077
32	+0,547		0,299
33	+0,038		0,001
34	+0,284		0,081
35	-0,207		0,043
36	+0,200		0,040
37	+0,468		0,219
38	+0,250		0,063
39	+1,300		1,690
40	-0,283		0,080
41	+0,873		0,762

Institut für Medizinische Statistik und Dokumentation der Universität Mainz

Messungen der Lageveränderungen der natürlichen Zähne im prothetisch versorgten Lückengebiet

Bearbeitet: Za. U. Brosda
Gerechnet:
Datum:
Geprüft:

(allgemeine Lückenveränderung)

n= 41	1 $\sum d$	6,103	$S_{dd} = 3-4$	7,737
	$\bar{d} = \frac{\sum d}{n}$	0,149	$S_{\bar{d}} = \sqrt{\frac{S_{dd}}{n(n-1)}}$	0,069
	3 $\sum d^2$	8,645	$t = \frac{\bar{d}}{S_{\bar{d}}} -$	2,159
	4 $\frac{(\sum d)^2}{n}$	0,908		
			5%	2,0721

t-Test bei paarweiser Anordnung

Lfd. Nr.	OK	UK	$d = x_2 - x_1$
1	-0,820	-0,265	
2	-0,207	-0,650	
3	-0,044	-0,200	
4	+0,282	-0,422	
5	+0,150	-0,475	
6	+0,927	-0,245	
7	+0,251	+0,200	
8	+0,263	+0,468	
9	+0,249	-0,283	
10	+0,466		
11	+0,077		
12	+0,891		
13	+0,083		
14	-0,493		
15	+0,098		
16	+0,157		
17	+0,580		
18	+0,136		
19	+0,235		
20	+0,525		
21	+0,250		
22	+0,370		
23	+0,406		
24	-0,199		
25	+0,277		
26	+0,547		
27	+0,038		
28	+0,284		
29	-0,207		
30	+0,250		
31	+1,300		
32	+0,873		

Institut für Medizinische Statistik und Dokumentation der Universität Mainz

Messungen der Lageveränderungen der natürlichen Zähne im prothetisch versorgten Lückengebiss

Bearbeitet: Za. U. Brosda

Gerechnet:

Datum:

Geprüft:

(Vergleich: OK gegen UK)

n=		OK	UK
32 9	1 $\sum d$	7,995	-1,892
	2 $\bar{d} = \frac{\sum d}{n}$	0,249	-0,210
	3 $\sum d^2$	7,291	1,353
	4 $\frac{(\sum d)^2}{n}$	1,997	0,398
	$S_{dd} = 3-4$	5,295	0,955
	$S_{\bar{d}} = \sqrt{\frac{S_{dd}}{n(n-1)}}$	0,077	0,115
	$t = \frac{\bar{d}}{S_{\bar{d}}}$	3,234	1,826

1% 2,744 5% 2,300

t-Test bei paarweiser Anordnung

Lfd. Nr.	gingival (a)	abgestützt (b)	$d = x_2 - x_1$
1	-0,820	-0,265	
2	+0,150	-0,207	
3	-0,442	-0,650	
4	+0,927	-0,044	
5	-0,475	-0,200	
6	+0,251	+0,282	
7	+0,263		
8	+0,249		
9	+0,466		
10	+0,077		
11	+0,891		
12	+0,083		
13	-0,245		
14	-0,493		
15	+0,098		
16	+0,157		
17	+0,580		
18	+0,136		
19	+0,235		
20	+0,525		
21	+0,250		
22	+0,370		
23	+0,406		
24	-0,199		
25	+0,277		
26	+0,547		
27	+0,038		
28	+0,284		
29	-0,207		
30	+0,200		
31	+0,468		
32	+0,250		
33	+1,300		
34	-0,283		
35	+0,873		

Institut für Medizinische Statistik und Dokumentation der Universität Mainz

Messungen der Lageveränderungen der natürlichen Zähne im prothetisch versorgten Lückengebiss

Bearbeitet: Za. U. Brosda
Gerechnet:
Datum:
Geprüft:

(Vergleich: gingivalgetragener gegen abgestützten Ersatz).

n=	a.	b.
35 6	1 $\sum d$	7,187 -1,084
	2 $\bar{d} = \frac{\sum d}{n}$	0,205 -0,181
	3 $\sum d^2$	7,988 0,657
	4 $\frac{(\sum d)^2}{n}$	1,475 0,196
	$S_{dd} = 3-4$	6,513 0,461
	$S_d = \frac{S_{dd}}{n(n-1)}$	0,063 0,123
	$t = \frac{\bar{d}}{S_d}$	3,254 1,471

1% 2,720 ϕ

t-Test für nicht verbundene Stichproben

zusammen mit dem Rechenbogen für Durchschnittswert, Varianz, Standardabweichung und Standardabweichung des Mittelwertes zu benutzen

$$F_{\text{emp.}} = \frac{\text{Größere Varianz}}{\text{Kleinere Varianz}} = \text{emp.} = \text{empirisch}$$

In der F-Tabelle bedeutet v_1 bzw. f_1 Zahl der Fälle der Gruppe mit größerer Varianz minus 1

In der Tabelle bedeutet v_2 bzw. f_2 Zahl der Fälle der Gruppe mit kleinerer Varianz minus 1

$F_{\text{emp.}} < F_{\text{tabuliert}} \rightarrow$	t-Test im engen Sinn	$F_{\text{emp.}} \geq F_{\text{tabuliert}} \rightarrow$	Behrens-Fisher-Test
$\bar{x}_2 - \bar{x}_1$	-0,459	$\bar{x}_2 - \bar{x}_1$	
$n_1 + n_2$	41	$\frac{s^2_{x_1}}{n_1}$	
$n_1 \cdot n_2$	288	$\frac{s^2_{x_2}}{n_2}$	
$\frac{(2)}{(3)} = \frac{n_1 + n_2}{n_1 \cdot n_2}$	0,139	$(2)+(3) = \frac{s^2_{x_1}}{n_1} + \frac{s^2_{x_2}}{n_2}$	
$s_{x_1}x_1 + s_{x_2}x_2$	8,267	$\sqrt{(4)} = \sqrt{\frac{s^2_{x_1}}{n_1} + \frac{s^2_{x_2}}{n_2}}$	
$\frac{(5)}{(2)-2} = \frac{s_{x_1}x_1 + s_{x_2}x_2}{n_1 + n_2 - 2}$	0,212	$t = \frac{(1)}{(5)}$	
$(6) \cdot (4) = \frac{s_{x_1}x_1 + s_{x_2}x_2}{n_1 + n_2 - 2} \cdot \frac{n_1 + n_2}{n_1 \cdot n_2}$	0,029	$o = \frac{(2)}{(2)+(3)}$	
$\sqrt{(7)}$	0,171	$1 - o = 1 - (7)$	
$t = \frac{(1)}{(8)}$	2,684	$o^2 = (7)^2$	
Freiheitsgrad $n_1 + n_2 - 2$	39	$(1-o)^2 = (8)^2$	
Vergleich: OK gegen UK 5% 2,0227		$\frac{(9)}{n_1-1} = \frac{(o)}{n_1-1}$	
		$\frac{(10)}{n_2-1} = \frac{(1-o)}{n_2-1}$	
		$\frac{1}{f} = (11)+(12)$	
		$\frac{1}{(13)} = f$ f = Freiheitsgrad zum Nachschlagen in der t-Tabelle	

t-Test für nicht verbundene Stichproben

zusammen mit dem Rechenbogen für Durchschnittswert, Variant, Standardabweichung und Standardabweichung des Mittelwertes zu benutzen

$$F_{\text{emp.}} = \frac{\text{Größere Varianz}}{\text{Kleinere Varianz}} = \text{emp.} = \text{empirisch}$$

In der F-Tabelle bedeutet v_1 bzw. f_1 Zahl der Fälle der Gruppe mit größerer Varianz minus 1

In der Tabelle bedeutet v_2 bzw. f_2 Zahl der Fälle der Gruppe mit kleinerer Varianz minus 1

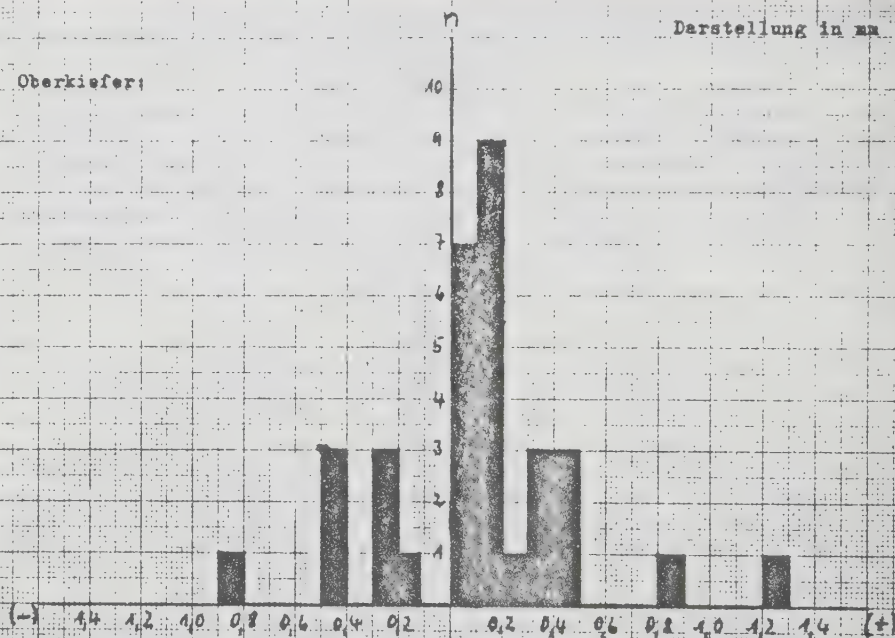
$F_{\text{emp.}} < F_{\text{tabuliert}} \rightarrow$ t-Test im engen Sinn		$F_{\text{emp.}} \geq F_{\text{tabuliert}} \rightarrow$ Behrens-Fisher-Test	
$\bar{x}_2 - \bar{x}_1$	-0,386	$\bar{x}_2 - \bar{x}_1$	
$n_1 + n_2$	41	$\sqrt{\frac{s^2_{x_1}}{n_1}}$	
$n_1 \cdot n_2$	210	$\sqrt{\frac{s^2_{x_2}}{n_2}}$	
$\frac{(2)}{(3)} = \frac{n_1 + n_2}{n_1 \cdot n_2}$	0,195	$(2)+(3) = \sqrt{\frac{s^2_{x_1}}{n_1} + \frac{s^2_{x_2}}{n_2}}$	
$s_{x_1 x_1} + s_{x_2 x_2}$	8,308	$(4) = \sqrt{\frac{s^2_{x_1}}{n_1} + \frac{s^2_{x_2}}{n_2}}$	
$\frac{(5)}{(2)-2} = \frac{s_{x_1 x_1} + s_{x_2 x_2}}{n_1 + n_2 - 2}$	0,213	$t = \frac{(1)}{(5)}$	
$(6)-(4) = \frac{s_{x_1 x_1} + s_{x_2 x_2}}{n_1 + n_2 - 2} \cdot \frac{n_1 + n_2}{n_1 \cdot n_2}$	0,042	$o = \frac{(2)}{(2)+(3)}$	
$\sqrt{(7)}$	0,205	$1 - o = 1 - (7)$	
$t = \frac{(1)}{(8)}$	+1,882	$o^2 = (7)^2$	
Freiheitsgrad $n_1 + n_2 - 2$	39	$(1-o)^2 = (8)^2$	
Vergleich: gingivalgetragener gegen abgestützten Ersatz		$\frac{(9)}{n_1-1} = \frac{(o)^2}{n_1-1}$	
		$\frac{(10)}{n_2-1} = \frac{(1-o)^2}{n_2-1}$	
		$\frac{1}{f} = (11) + (12)$	
		$\frac{1}{(13)} = f$ f = Freiheitsgrad zum Nachschlagen in der t-Tabelle	

Tabelle 2

Vergleichende Darstellung der Nullabweichung bei Oberkiefer und Unterkiefer

Darstellung in mm

Oberkiefer:



Unterkiefer:

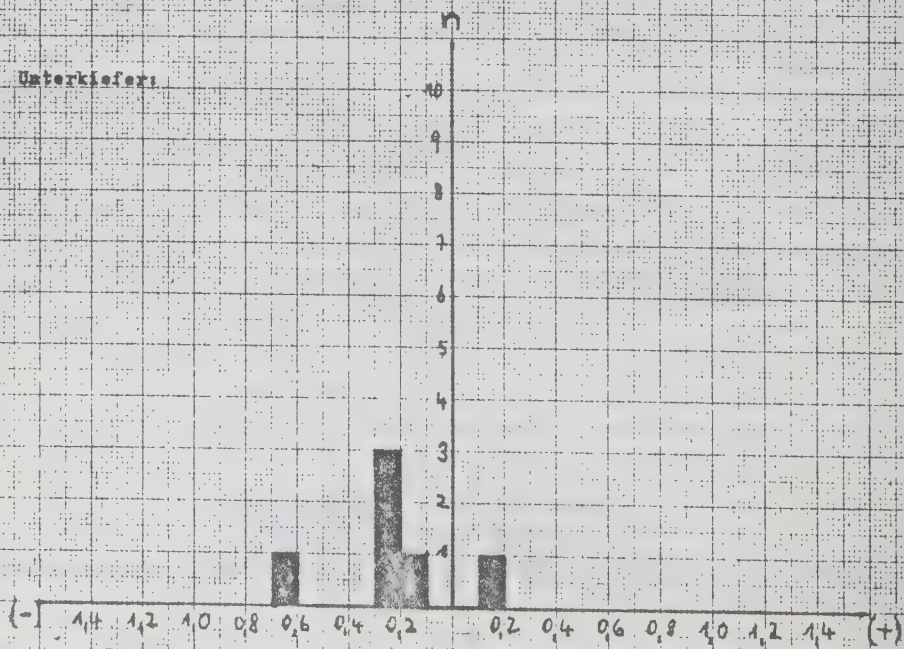
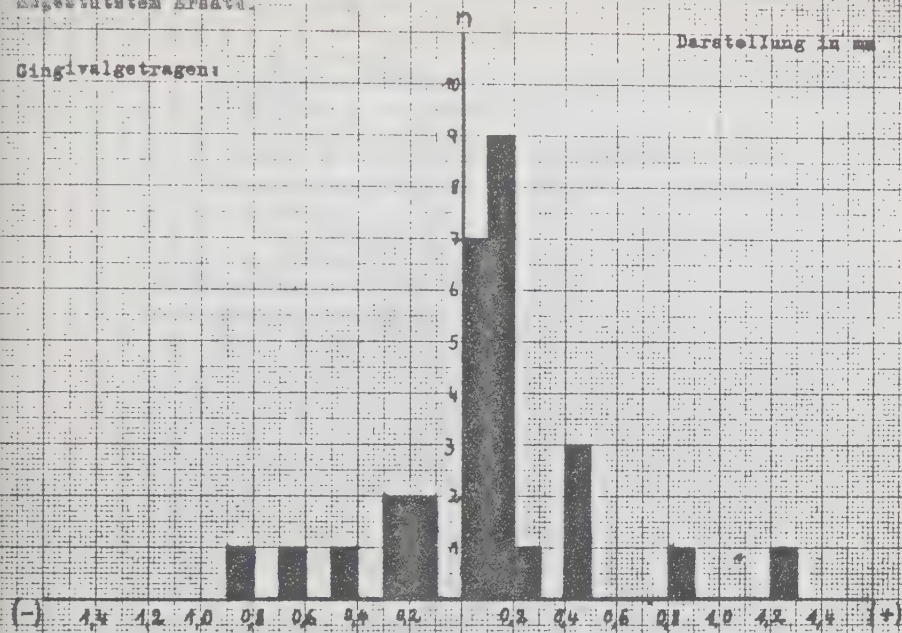


Tabelle 3

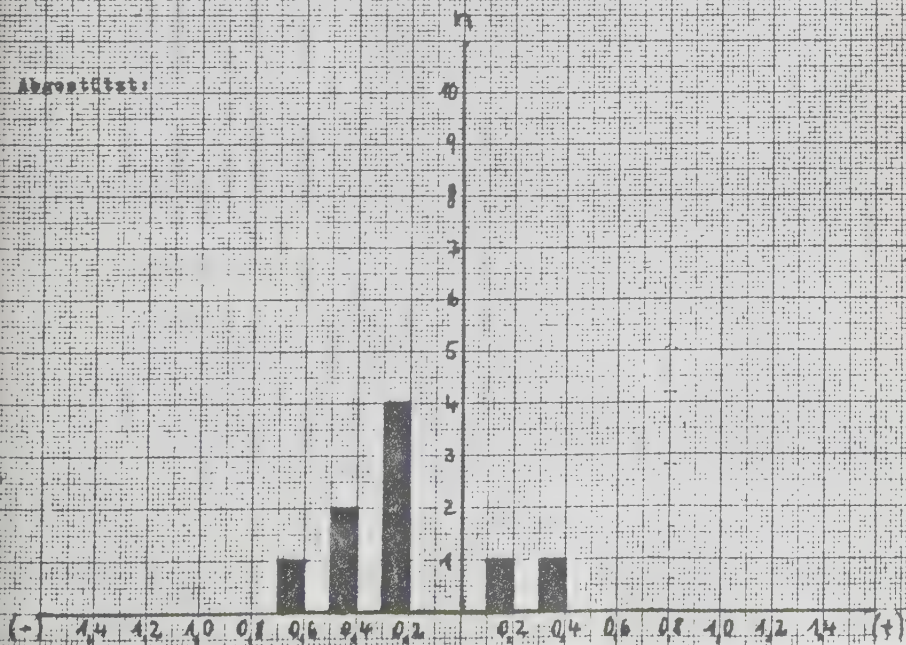
Vergleichende Darstellung der Kullabweichung bei gingivalgetragenen und abgestützten Krone.

Gingivalgetragen:

Darstellung in mm



Abgestützt:



Erläuterung der durchgeführten statistischen Rechnungen.

Die aufgeführten Meßergebnisse zeigen, daß sich alle Lücken anscheinend verändert haben. Einige haben an Größe zugenommen, andere sind kleiner geworden. Die statistischen Rechnungen zeigen, daß sich diese klinischen Feststellungen nicht mit ausreichender Sicherheit beweisen lassen. Durch die vorangegangene Materialaussage wurde deutlich, daß zur Überprüfung der klinischen Untersuchungen nur der t-Test zu verwenden ist.

a.) Allgemeine Lückenveränderung:

Alle Meßwerte liegen über oder unter Null. Demnach ist eine Veränderung eingetreten, und das Ergebnis des Rechentests müßte signifikant sein. Durch die Aufhebung der positiven und negativen Werte bei der Bestimmung von $\bar{x}$ errechnet sich nur ein statistisch auffälliges Ergebnis. Die mittlere Abweichung von Null beträgt + 0,149 mm. Es ist demnach mit einer Fehlerquote von weniger als 5% eine Lückenvergrößerung eingetreten.

b.) Vergleich der Lückenveränderung im OK gegen die im UK:
Dieser Vergleich ergibt eine mittlere Abweichung für den OK von 0,249 mm und für den UK von -0,210 mm. Hieraus könnte gefolgert werden, daß sich im OK die Lücken vergrößern und im UK verkleinern. Bei der Berechnung des Wertes t konnte aber gefunden werden, daß nur für den OK ein signifikantes Ergebnis, für den UK aber ein unbrauchbarer Wert besteht.

c.) Vergleich der Lückenveränderungen bei gingival-getragenen und abgestützten Ersatz:

Die Verhältnisse sind hier den unter b.) beschriebenen ähnlich. Für den gingival-getragenen Ersatz ergab sich eine Erweiterung der Lücken um 0,205 mm. Der abgestützte Ersatz entspricht in seinen Werten in der Berechnung etwa den UK-Werten von b.) und zeigt eine Einengung der

Lücken um 0,181 mm. Bei der Errechnung von t ergibt sich nur für den schleimhaut-getragenen Ersatz eine Signifikanz. Für den t -Wert des abgestützten Zahnersatzes gilt das Gleiche wie in b.) für den UK.

Werden die gesammelten Ergebnisse entsprechend der jeweiligen Fragestellung in einem Koordinatenkreuz dargestellt, so zeigt dieser Vergleich, daß mit geringen Abweichungen, vor allem im negativen Bereich, die Lückenveränderungen im OK denen der schleimhaut-getragenen Prothesen ähnlich sind. Ebenso verhält es sich mit UK und abgestütztem Ersatz. Verallgemeinernd wäre der OK-Ersatz mit dem gingival-getragenen Ersatz und die UK-Prothesen mit den abgestützten Prothesen identisch.

Z u s a m m e n f a s s u n g :

Die klinischen Ergebnisse der vorliegenden Arbeit über die sagittalen Lageveränderungen der Zähne zeigen, daß sich die zu Beginn gestellten Fragen über unterschiedliche Einwirkungen verschiedenartigen Ersatzes bestätigen.

Insgesamt wurden 139 Zahn- und Interdentallücken gemessen; und zwar vor der prothetischen Versorgung, nach einem halben Jahr Tragezeit der Prothese und nach einem weiteren halben Jahr. Unter diesen 139 Fällen blieben nach der prothetischen Versorgung nur fünf ohne Veränderungen der Zahn- und Interdentallücken. Die Aufteilung zeigt folgende Gruppen:

1. 100 Lücken bei gingival-getragenen OK-Ersatz,
2. 20 Lücken bei gingival-getragenen UK-Ersatz,
3. 9 Lücken bei dental- und gingival-getragenen OK-Ersatz
4. 10 Lücken bei dental- und gingival-getragenen UK-Ersatz.

Rein dental-getragene Prothesen sind in dem vorliegenden Patientengut nicht vorhanden.

Bei Betrachtung der Fälle erkennt man, daß der OK-Ersatz überwiegt. Das läßt vermuten, daß im OK der Zahnverlust allgemein früher und in größerem Umfang auftritt.

Aus dem klinischen Befund des Restgebisses ergibt sich die Indikation der Art des Ersatzes. Durch die soziale Lage der Patienten sind der Indikation oft Grenzen gesetzt, was zur Folge hat, daß vielen Patienten aus wirtschaftlichen Gründen ein schleimhaut-getragener Ersatz eingegliedert wird, obwohl zur Erhaltung und Schonung des Restgebisses ein abgestützter Ersatz indiziert wäre.

Die nach der Eingliederung des Ersatzes auftretenden Folgen sind aus der Tabelle 1 ersichtlich. In vielen Fällen ist es zu einer generalisierten Lückenveränderung gekommen.

Die klinischen Beobachtungen über einen Vergleich der Veränderungen im OK gegenüber denen im UK ergaben, daß es im OK in der Mehrzahl der Fälle zu einer Vergrößerung der Zahn- und Interdentallücken nach prothetischer Versorgung gekommen ist.

Neben den Lückenvergrößerungen im Seitenzahnbereich (Fälle 6, 10, 14, 20) konnten auch Veränderungen im Frontzahnbereich (Fälle 1, 2, 17, 33) beobachtet werden. Dabei wurde das Einsinken der Prothese als auslösender Faktor gefunden. Das Einsinken eines Prothesenkörpers in das Tegument kann als Folge der Kaudruckbelastungen oder der Alveolarfortsatzatrophie auftreten.

Im Gegensatz zu den Veränderungen im OK zeigt sich im UK ein völlig anderes Bild, wie an den Fällen 1, 3, 7 festzustellen war. Der Zahnabstand der die Lücken begrenzenden Zähne wurde hier kleiner. Die Erklärung für diese Veränderungen kann ebenfalls durch die Resorption der Alveolarfortsätze und das durch den Kaudruck bedingte Absinken gingival-getragener Prothesen begründet werden: durch die an den Prothesen angebrachten Halteelemente werden die zur Retention herangezogenen Zähne in die Lücke gezogen.

Beim abgestützten Ersatz kann aufgrund klinischer Beobachtungen diese Erklärung nicht zutreffen. Es ist schwer vorstellbar, daß die zur Abstützung herangezogenen Pfeiler ebenfalls dem caudal gerichteten Zug der Prothese folgen sollten und in Richtung Lücke bewegt werden. Eine Erklärung für diese Veränderungen wäre aber durch parodontale Schäden, Überbelastung und extraaxiale Belastung der Pfeiler, bedingt durch die Okklusions- und Artikulationsverhältnisse, zu finden.

Beim schleimhaut-getragenen Ersatz entsprechen die sagittalen Lageveränderungen den bereits geschilderten Abweichungen. Nach Eingliederung einer gingival-getragenen Teilprothese kam es im Fall 7 zu einer Lückenvergrößerung. Hierbei bewirkte das Einsinken der Prothese in die Schleimhaut eine Protrusion der OK-Frontzähne. Der durch Protrusion bedingten Auflockerung der Zahnreihe folgten wei-

tere Lückenerweiterungen des Restgebisses. Im Falle 8 trat im OK eine Vergrößerung aller Zahnlücken auf, weil das Einsinken der Prothese eine stärkere Protrusion hervorrief. Hierdurch kam es zu einer Bissenkung, in deren Folge eine Bißverlagerung und dadurch weitere Protrusion auftrat.

Daraus ergibt sich, daß mit einer schleimhaut-getragenen Teilprothese keine dauernde Fixierung der Bißhöhe möglich ist. Ein stärkeres Absinken der Prothese und damit der Bißhöhe, könnte vermieden werden, wenn eine gingival-getragene Teilprothese jedes halbe Jahr unterfüttert würde.

Es konnte auch beobachtet werden, daß sich eine Lücke auf Kosten der Nachbarlücke verändert, wie im Fall 17. Dies ist zu erwarten, wenn zwei nebeneinanderliegende Lücken nur durch einen Zahn getrennt sind. Aus dem bisher Berichteten können folgende Feststellungen getroffen werden:

Bei der Berechnung der durchschnittlichen Lückenveränderungen aller Fälle ergab sich ein Wert von + 0,149 mm. Das bedeutet also, daß eine allgemeine Lückenerweiterung nach der prothetischen Versorgung des Lückengebisses auftritt. Bei der Unterteilung der Lücken in die Gruppen 1. - 4. wurde festgestellt, daß bei der Gruppe der gingival-getragenen OK-Prothesen eine durchschnittliche Vergrößerung der Lücken von 0,249 mm auftrat, während es in der Gruppe der gingival-getragenen UK-Prothesen zu einer Verkleinerung der Lücken um 0,210 mm kam.

In einer weiteren Untersuchung wurden der schleimhaut-getragenen OK- und UK-Ersatz dem dental- und gingivalgetragenen OK- und UK-Ersatz gegenübergestellt. Dabei zeigte sich, daß sich in den Gruppen der schleimhaut-getragenen Prothesen die Lücken um 0,205 mm erweitert haben.

Bei den Gruppen der abgestützten Prothesen verkleinerten sich die Lücken um durchschnittlich 0,181 mm.

Eine getrennte Untersuchung der Gruppen des dental- und gingival-getragenen Ersatzes von OK und UK wurde nicht durchgeführt, da die zusätzliche Aufsplitterung so kleiner Gruppen zu einer Verzerrung des Gesamtbildes führen würde.

Im Vorangegangenen sind die Veränderungen aufgezeigt worden, die im Lückengebiss nach der Eingliederung einer Teilprothese auftreten können. Die Ursachen, welche zu den beschriebenen Veränderungen führen, wurden erläutert; das nachgebende Schleimhautpolster ist neben der Alveolarfortsatzatrophie einer der wichtigsten Faktoren. Weiter sind parodontale Verhältnisse im Restgebiß, Überbelastung von Pfeilerzähnen, unzweckmäßige Klammerkonstruktionen und Abstützungen zu beachten. Teilweise dürfte auch der biologische Faktor ein nicht zu unterschätzender Schwachpunkt sein.

Um die beschriebenen Veränderungen auszuschalten oder in biologisch tragbare Grenzen wenigstens abzuschwächen, muß der behandelnde Zahnarzt bei der Erstellung des Ersatzes folgende Punkte besonders beachten:

Anhand von Situationsmodellen der teilbezahnten Kiefer sollte nach vorheriger eingehender Inspektion der Mundhöhle auf die Belastungsverhältnisse im Restgebiß, parodontale Veränderungen und durch den Patienten durchzuführende Mundhygiene ein Behandlungsplan aufgestellt werden. Nach dem Befund des Restgebisses soll die Indikation für festsitzenden oder herausnehmbaren Ersatz getroffen werden. Der herausnehmbare Ersatz, um den es sich in der vorliegenden Arbeit handelt, ist nach der Indikation auf Grund der Bezahlung zu erstellen. Die Schonung des Restgebisses ist bei der Eingliederung einer Teilprothese als erstes zu beachten.

Die günstigste Lösung für das Restgebiß ist eine Verbindung der noch vorhandenen Zähne untereinander. Die stabilste Verbindung ist das Überkronen und miteinander Verlöten der Kronen. Bei weiteren Lücken bietet sich die Verbindung mit einem Metallsteg an. Auf diesem in einem Block zusammengefaßten Restgebiß läßt sich

ein abgestützter Zahnersatz eingliedern, bei dem keine Veränderungen zu erwarten sind, wie sie in der vorliegenden Arbeit beschrieben wurden. Eine weitere Art der sogenannten Verblockung des Restgebisses ist möglich, wenn man die noch stehenden Zähne mit einem Metallgerüst durch entsprechende Klammerkonstruktionen verbindet. Die einschließlich der Halte- und Stützelemente gegossenen Gerüste sind abnehmbar und gelten als dental- und gingival-getragener Ersatz. Auch bei dieser Art des Ersatzes ist kaum mit Veränderungen zu rechnen. Zum abgestützten Ersatz zählen aber auch Prothesen, die mit handgebogenen Halte- und Stützelementen mit dem Restgebiß verbunden sind. Hier ist im Verlauf von einem Jahr mit Veränderungen in dem gezeigten Umfang zu rechnen, da die Klammern und Stützteile aus einem gezogenen Metall angefertigt werden, das bei Belastungen im Laufe der Zeit ermüdet und eine starre Verbindung bzw. Verblockung des Restgebisses nicht gewährleistet.

Um einem Patienten das noch vorhandene Restgebiß zu erhalten, muß, um die in der vorliegenden Arbeit festgestellten Veränderungen zu vermeiden, grundsätzlich ein abgestützter Ersatz eingegliedert werden, soweit es die Indikationsgrenzen erlauben.

L i t e r a t u r n a c h w e i s

1. BREDAU, G. Messung der physiologischen Zahnbeweglichkeit der oberen Seitenzähne unter Berücksichtigung der elastischen Deformierbarkeit des oberen seitlichen Alveolarfortsatzes im gesamten Gebiß.
Med. Inaug. Diss., Mainz 1954

2. BREEG, W. Kieferorthopädisch-diagnostische Merkmale und therapeutische Wege bei 1000 Jugendlichen mit abwegiger Gebißentwicklung.
Med. Inaug. Diss., Mainz 1963

3. EICHNER, K. Untersuchungen zur Frage der Sechsjahrmolarenextraktion und Folgerungen für die prothetische Versorgung.
Dtsch. zahnärztl. Z., 14, 309, (1959)

4. ELBRECHT, A. Systematik der partiellen abnehmbaren Prothese.
Meusser-Verlag, Leipzig 1937, S.3-169

5. EULER, H.
PORT, P. Lehrbuch der Zahnheilkunde
J.F.Bergmann-Verlag, München 1951, S.632-654

6. FRANK, H. Klinische Reaktionen beim Tragen einer Gaumenplatte aus schnellhärtendem Kunststoff.
Med. Inaug. Diss., Mainz 1955

7. GABKA, J.
HARNISCH, H. Handlexikon der zahnärztlichen Praxis, Bd.2
Medica-Verlag, Stuttgart 1960, S.922-928

8. HÄUPL, K. Handlexikon für Zahn-, Mund- und Kieferheilk., Bd.4
Urban & Schwarzenberg-Verlag, München-Berlin 1957, S.281-405

9. HOFER, O.
REICHENBACH, E.
SPRETER, V.
KREUDENSTEIN, T. und
WANNENMACHER, E. Lehrbuch der klinischen Zahnheilk., Bd.2
Ambrosius-Barth-Verlag, Leipzig 1963, S.41-190

10. HROMATKA, A. Die partielle Oberkieferprothese aus Kunststoff.
Carl-Hanser-Verlag, München 1953, S.14-15
11. JUNG, F. Über die Versorgung der oberen Lücken-
gebisse mit gingival-getragenen Prothe-
sen.
Deutscher Zahnärztekalendar 1954,
Carl-Hanser-Verlag, München, 13,
S.131-148
12. JUNG, F. Über die Reaktionen der Gebisse auf Gau-
menplatten.
Dtsch. zahnärztl.Z., 12, 688-695, (1957)
13. JUNG, F. Probleme beim Eingliedern gestützter Pro-
thesen in artikulatorischer Hinsicht.
Dtsch. zahnärztl.Z., 12, 105-109, (1957)
14. JUNG, F. Veränderungen des Prothesenlagers unter
der Teilprothese.
Dtsch. zahnärztl.Z., 14, 105-107, (1959)
15. JUNG, F. Die prothetische Versorgung des Gebiß-
systems unter Berücksichtigung der sozi-
alen Indikation.
Der Öffentliche Gesundheitsdienst
Stuttgart, Nov.1962, Heft 11.
16. KOLLER, S. Biochemisches Taschenbuch
Göttingen, 1956, S.1186-1220
17. MARX, H. Über Auswirkungen der funktionell beding-
ten elastischen Deformierung der Mandi-
bula auf der Stellung der unteren Seiten-
zähne beim Tragen von lingualen Unterkie-
ferplatten.
Med. Inaug. Diss., Mainz 1957
18. MÜHLEMANN, H.R. Über die physiologische und pathologi-
sche Zahnbeweglichkeit.
Schweiz.Mschr.Zahnheilk., 1951 / 61 : 1
19. RIECHELMANN, O. Beitrag zur systematischen Prothetik.
Meusser-Verlag, Berlin, 1920, S.13-45
20. SCHALOW, W. Theorie und Praxis der partiellen Prothese.
Berlinische Verlagsanstalt, 1936, S.10
21. SCHÖN, F. Die partielle Prothese.
SINGER, F. Verlag "Die Quintessenz", Berlin, 1964

22. SCHREIBER, S. Die Prothesenkonstruktion als Ergebnis biologischer, technischer und physiologischer Überlegungen. Zahnärztl.Rdsch., 1961/ II, S.40-46
23. SCHWARZ, A.M. Über die Bewegung belasteter Zähne. Z. Stomat., 1928, S.40-83
24. SPRENG, M. Die partielle abnehmbare Prothese und die Zahnlockerung. Z. Stomat., 1938, S.3-9
25. TABET, G. Kinematische Klassifikation der Druckbrecher-Attechements. (Indikation der skelettiierten Prothese) zit. nach "Die Quintessenz", 1962/ I, S.35-52
26. THER, L. Grundlagen der experimentellen Arzneimittelforsch. Basel 1965, S.164
27. THER, L. Pharmakologische Untersuchungsmethoden Basel 1965, S.39-44
28. THIELEMANN, K. Abgestützter und unabgestützter Ersatz. Dtsch.Zahn-, Mund- u. Kieferheilk., 1935, S.635-646

Für die Überlassung des Themas danke ich meinem verehrten
Lehrer Herrn Prof. Dr. F.Jung.

Für die Hilfe bei der Auswertung der Untersuchungsergeb-
nisse danke ich auch Herrn Prof. Dr. S.Koller und Herrn
Dr. K.Überla vom Institut für Medizinische Statistik und
Dokumentation.

L e b e n s l a u f

Am 10.1.1939 wurde ich, der Sohn des Zahnarztes Karlheinz Brosda und seiner Ehefrau Gertrud, geborene Kramer, in Jessen/E. geboren.

Von 1945 bis 1953 besuchte ich die dortige Volksschule und absolvierte von 1953 bis 1957 die Oberschule in Jessen. Nach bestandenen Abitur verließ ich die SBZ und legte nach einem halben Jahr am Nordpfalz-Gymnasium in Kirchheimbolanden die Ergänzungsprüfung zum Ostabitur ab.

Am 1.5.1958 immatrikulierte ich mich für das Studium der Zahnheilkunde an der Johannes-Gutenberg-Universität in Mainz. Nach Beendigung des Wintersemesters 1960/61 bestand ich das zahnärztliche Vorexamen. Am 2. April 1964 bestand ich das zahnärztliche Staatsexamen an der Universität Mainz.

Vom 1.5.64 bis 31.8.64 war ich Assistent der prothetischen Abteilung der Universitäts-Zahnklinik Mainz. Zur Ableistung des Wehrdienstes und einer Wehrübung war ich vom 1.9.64 bis 30.4.65 bei der Bundeswehr als Zahnarzt eingesetzt. Nach meiner Entlassung arbeitete ich wiederum als Assistent der konservierenden und der chirurgischen Abteilung der Universitäts-Zahnklinik Mainz bis zum 31.12.1965. Anschließend war ich bis 1.4.66 als Assistent in einer zahnärztlichen Praxis in Mainz.

Seit dem 2.4.1966 habe ich meine eigene zahnärztliche Praxis in Mainz.

